THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

1 Blan

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/radiologieobstet0000andr

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1924 — N°_____

THESE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

ANDRÉ BLANCHE

Externe des Hôpitaux de Paris

Né à Paris, le 22 Mai 1896

ESSAI

DE

RADIOLOGIE OBSTÉTRICALE

Président : M. COUVELAIRE, *Professeur*

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1924

LE DOYEN. . . . . M. ROGER.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	NICOLAS.
Anatomie médico-chirurgicale	CUNÉO.
Physiologie	Ch. RICHET.
Physique médicale	André BROCA.
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Bactériologie	BEZANÇON.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBÉ.
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	LETULLE.
Histologie	PRENANT.
Pharmacologie et matière médicale	RICHAUD.
Thérapeutique	CARNOT.
Hygiène	Léon BERNARD.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER.
Clinique médicale	GILBERT. CHAUFFARD. ACHARD. WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique chirurgicale	DELBET. HARTMANN. LEJARS. GOSSET.
Clinique ophtalmologique	De LAPERSONNE
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE. BRINDEAU. JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	BROCA Auguste.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.	
ABRAMI	Pathologie médicale.
ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
AUBERTIN	Pathologie médicale.
BASSET	Pathologie chirurgicale.
BAUDOUIN	Pathologie médicale.
BINET	Physiologie.
BLANCHETIERE	Chimie biologique.
BRANCA	Histologie.
BRULÉ	Pathologie médicale.
BUSQUET	Pharmacologie et matière médicale.
CADENAT	Pathologie chirurgicale
CHAMPY	Histologie.
CHIRAY	Pathologie médicale.
CLERC	Pathologie médicale.
DEBRÉ	Hygiène
I. de JONG	Anatomie pathologique.
DUVOIR	Médecine légale.
ÉCALLE	Obstétrique.
FIESSINGER	Pathologie médicale.
FOIX	Pathologie médicale.
GARNIER	Pathologie expérimentale.
HARVIER	Pathologie médicale.
HEITZ-BOYER	Urologie.
HOVELACQUE	Anatomie.
JOYEUX	Parasitologie.

MM.	
LABBÉ (Henri)	Chimie biologique.
LARDENNOIS	Pathologie chirurgicale.
LE LORIER	Obstétrique.
LEMAITRE	Oto-rhino-laryngologie.
LEMIERRE	Pathologie médicale.
LÉVY-SOLAL	Obstétrique.
LHERMITTE	Pathologie mentale.
LIAN	Pathologie médicale.
MATHIEU	Pathologie chirurgicale.
METZGER	Obstétrique.
MOCQUOT	Pathologie chirurgicale.
MONDOR	Pathologie chirurgicale.
MOURE	Pathologie chirurgicale.
MULON	Histologie.
PHILIBERT	Bactériologie.
RIBIERRE	Pathologie médicale.
RICHET Fils	Physiologie.
ROUVIÈRE	Anatomie.
STROHL	Physique médicale.
TANON	Pathologie médicale.
TIFFENEAU	Pharmacologie et matière médicale.
VAUDESCAL	Obstétrique.
VERNE	Histologie.
VILLARET	Pathologie médicale.
WELTER	Ophtalmologie.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.	
CAMUS	Physiologie.
GOUGEROT	Pathologie médicale.
GUÉNIOT	Obstétrique.

MM.	
RETTERER	Histologie.
ROUSSY	Anatomie pathologique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.	
AUVRAY	Clinique chirurgicale.
CHEVASSU. . . .	Clinique chirurgicale.
LAIGNEL-LAVASTINE. .	Clinique médicale.
LEREBOULLET. .	Clinique médicale infantile.
LÉRI.	Clinique médicale.
LŒPER.	Clinique médicale.

MM	
OMBRÉDANNE. .	Clinique chirurgicale infantile.
PROUST	Clinique chirurgicale.
RATHERY	Clinique médicale.
SCHWARTZ . . .	Clinique chirurgicale.
TERRIEN.	Clinique ophtalmologique.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, agrégé. . . .	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY.	Stomatologie.
N.	Éducation physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.

Par délibération en date du 9 Décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à eurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur COUVELAIRE

Professeur de Clinique obstétricale

a la Faculté de Médecine de Paris

Officier de la Légion d'Honneur

Nous lui adressons l'expression de notre plus profond attachement pour avoir bien voulu diriger notre activité vers l'étude de la Radiologie obstétricale dont Varnier fut, il y a 27 ans, le promoteur, dans cette même clinique Baudelocque que M. le Professeur Couvelaire dirige aujourd'hui.

A MON AMI

Monsieur le Docteur Louis PORTES

Chef de Clinique obstétricale a la Faculté de Médecine

A qui je suis redevable en bonne part, de ma formation médicale.

Je ne lui exprimerai jamais assez toute ma gratitude pour les conseils qu'il n'a cessé de me prodiguer au cours de mes études.

Qu'il reçoive ici le témoignage trop modeste de ma reconnaissance pour sa contribution à ma thèse.

A MES MAITRES DES HOPITAUX DE PARIS

1915. — M. le Professeur Albert ROBIN.

M. le Docteur BAZY.

Externat

1919. — M. le Docteur SAVARIAUD.

1920. — M. le Dr HEITZ-BOYER.

1921. — M. le Docteur RUDAUX.

1922. — M. le Docteur CAUCHOIX.

1923. — M. le Docteur LAFFITTE.

INTRODUCTION

L'idée d'appliquer les rayons X à l'obstétrique date de 1896. C'est à cette époque, en effet, que Varnier communiqua les résultats des premières recherches qui furent faites dans cette voie et qu'il avait entreprises à la Clinique Baudelocque, dans le service du Professeur Pinard, avec la collaboration technique de Vaillant. Depuis lors, les accoucheurs, qui comptaient sur la résolution facile de deux grands problèmes obstétricaux concernant, l'un le radio-diagnostic de la gestation; l'autre, le problème de la disproportion de la tête et du bassin, ont été déçus. Ces désillusions firent que, par la suite, ils se désintéressèrent partiellement de cette question. La Radiologie obstétricale fut, dès lors, reléguée dans une obscurité dont elle ne s'est dégagée qu'avec peine, à tel point qu'actuellement encore, on lui oppose couramment les objections fondamentales suivantes :

Les dimensions pelviennes sont obtenues avec des méthodes compliquées et d'exactitude très approximative, souvent même dans le principe. Si on admet toutefois la précision de la Radio-pelvimétrie, il reste toujours dans le problème des dystocies pelviennes des inconnues sur lesquelles les rayons X restent impuissants à donner jusqu'ici des renseignements, tels que les diamètres de la tête fœtale. Certains même de ces facteurs échapperont

toujours à l'investigation radiologique, telle la valeur des contractions utérines.

Quant au Radio-Diagnostic, on lui reproche des résultats trop souvent négatifs.

C'est l'ensemble de ces arguments qui a pour ainsi dire jeté le scepticisme sur une méthode qui, dans toutes les autres branches de l'Art médical a rendu les services les plus incontestés et qui a fait qu'en particulier, les Maternités sont encore à Paris, les seuls services dépourvus d'installation radiographique spécialisée.

Nous avons repris l'étude de cette question, sur les conseils de notre Maître, M. le Professeur Couvelaire, et avec la collaboration de notre ami Portes, parce qu'il nous est apparu que les possibilités actuelles de la Radiologie obstétricale paraissaient en réalité méconnues.

On a prétendu, en effet, condamner la Radiologie obstétricale, en raison des médiocres résultats que donnent les installations courantes. Or, la Radiologie obstétricale accumule, comme nous le verrons, toutes les difficultés habituellement rencontrées dans l'usage des rayons X. Elle nécessite donc, de ce seul fait, des techniques spéciales et une installation appropriée. En tenant compte de ces conditions particulières, nous verrons que les résultats acquis ont déjà une grande valeur et sont des plus encourageants.

Sans préjuger des conclusions, il nous paraît certain que le temps n'est plus loin où les clichés de gestation ne seront plus considérés comme la pierre d'achoppement de la Radiologie ; peut-être même les mensurations pel-

viennes entreront-elles dans la pratique courante en cessant d'être un travail compliqué et fastidieux.

Notre travail n'a pas la prétention de constituer une revue générale complète du sujet. Il a pour but simplement de fixer, dans un raccourci aussi précis que possible, l'état actuel de la Radiologie obstétricale.

Nous nous excusons d'avance, si nous nous sommes attardés en cours de route sur certains chapitres qui nous ont particulièrement intéressés et sur lesquels nous avons entrepris quelques recherches personnelles.

Notre travail comprend quatre chapitres :

— Le Radio-Diagnostic de la Gestation et de ses anomalies.

— L'étude radiographique de la disproportion entre la tête et le bassin.

— L'intérêt documentaire de la Radiologie dans l'étude du mécanisme de l'accouchement.

— Des considérations générales sur la technique et l'outillage en Radiologie obstétricale.

Nous manquerions à la plus élémentaire bienséance si nous ne rendions hommage à l'amabilité de MM. Macé et Chirié, qui nous mirent à même de faire la plupart de nos recherches à la Maternité de l'Hôtel-Dieu.

Nous remercions sincèrement M. Desternes, qui nous a obligeamment ouvert le laboratoire de radiologie à l'hôpital Beaujon. Nous sommes également très honoré d'avoir travaillé avec M. Guilbert pour la mise au point de sa méthode de pelvimétrie.

Nous adressons enfin tous nos remerciements à nos Maîtres, MM. Potocki, Demelin, Rudaux, Le Lorier et Lévy-Solal, qui nous réservèrent le meilleur accueil et dont les indications ont été pour nous une aide précieuse.

Nous tenons à remercier de sa haute bienveillance M. le Professeur Commandeur, qui a bien voulu nous communiquer des documents radiologiques de haute valeur et M. le Professeur agrégé Trillat, qui a bien voulu nous faire, lors de notre voyage documentaire à Lyon, le plus favorable accueil.

Nos sentiments les plus affectueux vont à notre camarade Maigre, pour l'obligeant concours qu'il a bien voulu nous apporter.

HISTORIQUE

Les rayons X ont été découverts par Rœntgen en 1895. Nous avons déjà vu que, dès l'année suivante, Varnier concevait les deux applications radiographiques dont l'obstétrique paraissait susceptible de bénéficier.

La Radio-pelvimétrie d'une part.

Le Radio-Diagnostic de la gestation, d'autre part.

Depuis cette époque, les travaux des radiologistes et des accoucheurs ont tendu à perfectionner les techniques, à leur donner plus de rigueur, à éviter les causes d'erreur. Des recherches toutes récentes, enfin, ont montré qu'on pouvait tirer de la Radiologie des renseignements importants dans l'étude des phénomènes mécaniques de l'accouchement.

Nous ne retracerons pas l'historique de la Radio-pelvimétrie ; la chronologie de méthodes reposant sur des principes essentiellement différents étant sans intérêt.

Trois dates toutefois méritent d'être rappelées :

Les premiers travaux de Varnier en 1896 ont marqué, comme nous l'avons vu, le début de la Radio-pelvimétrie.

Les travaux de Fabre, en 1900, ont abouti à la mise au

point d'une méthode qui a eu, entre autres avantages, celui de s'être généralisée, en France, tout au moins.

Les travaux de M. Guilbert, en 1917, se sont terminés par la mise au point d'une méthode qui, contrairement à celles qui l'ont précédée, repose sur un principe mathématiquement exact.

L'histoire du Radio-Diagnostic de la gestation est plus intéressante, en ce qu'elle montre une progression des résultats parallèle au perfectionnement de l'outillage.

Jusqu'en 1910, les radiographes et accoucheurs ont fait du Radio-Diagnostic une étude exclusivement théorique dont les premières réalisations ont été malheureusement interrompues par la guerre.

A l'heure actuelle, comme nous le verrons, les résultats acquis, pour imparfaits qu'ils sont, méritent cependant de se montrer optimiste.

Les premiers essais de radiographie fœtale in utero datent, comme en Radio-pelvimétrie, de 1896. Ici encore les premières expériences sont dûes à Varnier qui commença par radiographier des utérus gravides extériorisés au cours d'autopsie. La communication que cet auteur fit à l'Académie des Sciences, concluait à la grande netteté des images ainsi obtenues. Les radiographies furent, dès lors, multipliées sur des pièces de laboratoire et Benedikt pouvait publier la même année de beaux clichés de fœtus au 7e et 8e mois. Les résultats paraissaient encourageants et la nouvelle méthode fut tentée sur le vivant pour la première fois par Davis. Mais malgré une pose d'une heure et demie, aucune ombre fœtale ne se dessina sur la plaque.

M. Funk Brentano, Oudin et Barthélemy (1897). Mullerheim (1898) font des recherches sans plus de succès.

Varnier, qui avait un moment abandonné ses travaux les reprit en 1899, en collaboration avec MM. Pinard et Vaillant. Leurs recherches furent poursuivies en faisant systématiquement varier le temps de pose et l'intensité du courant. Ces auteurs arrivèrent à obtenir ainsi quelques silhouettes fœtales dans des expériences sur le cadavre. Sur le vivant les résultats restèrent encore négatifs. Plus heureux, Imbert (1898) put poser le diagnostic radiologique de gestation extra-utérine. Bouchacourt, en 1900, obtint l'image de quelques fragments du squelette fœtal en plaçant les sujets en décubitus latéral. Fochier parvint, en 1901, à délimiter nettement le contour d'une tête dans l'aire pelvienne.

Au total, malgré tous les efforts qui furent tentés, il n'était pas alors possible de prévoir, tout au moins, à brève échéance, une utilisation pratique du Radio-Diagnostic de la gestation et en 1904, Fabre pouvait écrire « qu'en l'état actuel de la science, malgré les innombrables expériences faites, il est impossible d'avoir sur le vivant des images complètes du squelette fœtal ». En 1909, l'atlas de radiographie obstétricale de Léopold ne contient pas une seule radiographie de fœtus.

A partir de 1910, du fait des perfectionnements techniques, Fabre, en particulier, obtient enfin des résultats vraiment encourageants.

En collaboration avec Barjon et Trillat, il obtient des images nettes et complètes du squelette fœtal.

Lars Edling (novembre 1911) énonce dans les Fort. A. D. G. D. R. les conditions nécessaires pour obtenir de bonnes radiographies au cours de la gestation et annexe à son article de très jolis clichés. En 1912 Potocki, Delherm et Laquerrière, utilisant de fortes intensités, obtiennent d'excellentes épreuves ; ces auteurs étant d'ailleurs les premiers à présenter une série de clichés du fœtus de cinq mois. L'année suivante Albert Weill et Schwab publient des clichés d'une grande richesse de détails. Puis Lomon, Aubourg communiquent respectivement de bons résultats.

A l'étranger, des résultats analogues sont obtenus, en particulier par O. Donnel, Zurhelle, Ponzio.

Depuis la guerre, du fait du perfectionnement de l'outillage (intensité utilisable croissante, anti-diffuseurs améliorant la qualité des images), on voit éclore une série d'études de détail.

En Amérique, Spalding indique un signe radiologique pathognomonique de la mort du fœtus in utéro. Bartholonew, Barnes et Calloway entreprennent des études systématiques sur la possibilité du radio-diagnostic pendant la première moitié de la gestation. En France enfin, MM. Macé et Chirié (1920) préconisent l'emploi de l'anti-diffuseur en radiologie obstétricale.

La contribution de la radiologie à l'étude des phénomènes mécaniques de la parturition est toute récente. Warnekros édite un atlas de radiologie obstétricale (1918-1922) qui ouvre une ère de travaux sur la dynamique de l'accouchement. Weibel étudie particulièrement les phénomènes du post-partum.

L'ensemble de ces résultats a heureusement modifié l'opinion des milieux médicaux qui étaient restés longtemps sceptiques sur les avantages de la radiologie obstétricale. Il semble, en effet, que si l'on méconnaît encore trop souvent ce que l'on peut attendre d'un pareil procédé d'investigation, la majorité des accoucheurs désirent voir annexer à leur service des centres radiologiques spécialement adaptés.

CHAPITRE PREMIER

RADIO-DIAGNOSTIC DE LA GESTATION ET DE SES ANOMALIES

Indication du Radio-Diagnostic obstétrical

L'intérêt de la radiologie obstétricale au point de vue diagnostique provient de ce qu'elle est susceptible de rendre des services importants dans certains cas où la clinique reste déficiente. Les exemples que nous en donnerons au cours de notre étude nous paraissent suffisamment éloquents à cet égard.

Il est des cas, en effet, où la radiologie est simplement un auxiliaire utile ; il est des cas, au contraire, où elle est indispensable au diagnostic obstétrical.

Elle est *utile* quand, au cours d'une gestation, elle confirme les données du palper. Nous verrons en particulier qu'elle permet d'une façon presque habituelle de déterminer la présentation, la position et la variété de position pour chaque cliché considéré. Son avantage dans ce cas est que le cliché reste un document définitif et irréfuta-

ble. Son intérêt majeur serait sans doute de permettre le diagnostic de gestation, alors que les signes de certitude n'existent pas encore cliniquement. Il faut reconnaître malheureusement que les résultats sont alors inconstants.

Elle est *indispensable* quand les résultats de l'examen clinique sont douteux, alors que la radiographie apporte des arguments de certitude.

Cela peut se produire dans bien des circonstances :

1° Lorsqu'il y a doute sur l'état réel de gestation; fait qui soulève un problème médico-légal (diagnostic entre gestation et tumeurs) ;

2° Lorsque la gestation étant avérée, les difficultés du palper sont telles, du fait de l'excès de volume de l'abdomen, qu'on ne peut savoir suivant les cas, s'il s'agit d'une gestation simple chez une femme obèse, d'une gestation avec hydramnios, d'une gestation compliquée de kyste ou de fibrome ou surtout d'une gestation gémellaire ;

3° Lorsqu'il s'agit de confirmer une monstruosité fœtale (hydrocéphalie, anencéphalie) que l'examen clinique avait seulement permis de soupçonner ;

4° Lorsqu'il s'agit d'affirmer la mort du fœtus. Nous verrons qu'il peut y avoir en effet, dans ce cas, une image radiographique pathognomonique.

En résumé, ce que nous venons de dire sur les indications de la radiologie obstétricale nous montre qu'en certaines circonstances elle apparaît comme un moyen de contrôle, en d'autres, comme un procédé diagnostique dont il est impossible de se passer.

Les résultats actuels du radio-diagnostic obstétrical pré-

sentent un intérêt, d'une part au cours *des gestations normales*, au début pour l'affirmer, plus tard pour préciser l'attitude fœtale, d'autre part au cours des gestations *anormales*.

Radio-Diagnostic des gestations normales

I. — Dans la première moitié de la gestation

A cette période, la radiologie permet quelquefois de porter le diagnostic précoce de gestation.

Nous n'insisterons pas sur l'intérêt considérable que présente la radiographie s'il est effectivement démontré que ce moyen d'investigation peut devancer la clinique dans le diagnostic de certitude de la gestation.

Dès maintenant, nous pouvons affirmer que ce diagnostic n'est possible et ne sera vraisemblablement jamais possible *radiologiquement avant le deuxième mois*. Ce diagnostic radiologique repose en effet sur la constatation de l'image du squelette fœtal. Or, l'ossification de ce dernier n'est constituée qu'à partir du deuxième mois. Nous rappellerons les récentes études (1918) de Hess sur ce sujet. Cet auteur a radiographié des fœtus dont l'âge était déterminé par les commémoratifs et contrôlé par la mesure de leur taille. Les conclusions de ce travail montrent une remarquable fréquence dans la succession et la date d'apparition des centres d'ossification. Le premier centre apparaît dans la clavicule de la sixième à la septième semaine et peut être mis, dès lors, en évidence par la radiographie. Peu après apparaissent les centres de chaque

moitié du maxillaire inférieur. A la huitième semaine, on constate de nombreux points au niveau de l'écaille occipitale, dans le maxillaire inférieur, l'omoplate, l'humérus, le fémur et quelques côtes. Enfin, à la neuvième semaine, se manifestent les centres des mains et des pieds, ceux de la tête, de la colonne vertébrale et du pelvis. Cette régularité d'apparition est presque mathématique dans la première moitié de la gestation. Il résulte donc de cette étude que le radio-diagnostic de la gestation restera *impossible avant la fin du deuxième mois.*

Du deuxième au quatrième mois, par contre, il semble que la radiographie sera à même d'établir avec certitude le diagnostic de la gestation. Il ne s'agit plus alors que d'une question d'instrumentation.

En effet, dès maintenant, quelques auteurs ont affirmé avoir obtenu des radiographies de portions du squelette fœtal dès la fin du deuxième ou le début du troisième mois. En réalité, aucun d'eux n'a publié, à notre connaissance, de clichés convainquants.

Edling a publié quatre cas de radio-diagnostic précoce de la gestation ; trois d'entre eux ne méritent pas d'être retenus, du seul fait de l'imprécision de l'âge de la gestation. Seul l'un d'eux (cas 17) paraît irréfutable. Il s'agit d'un cas de diagnostic de gestation fait par la radiographie, comme le montrent la date des dernières règles, la hauteur utérine et la date de l'accouchement, entre trois mois et demi et quatre mois.

Eymer publie un radio-diagnostic de gestation à quatre mois où l'on voit la colonne vertébrale du fœtus et deux

osselets flous (cas 14). D'après l'observation clinique correspondante, l'âge de quatre mois semble exact. MM. Potocki, Delherm et Laquerrière ne publient pas de cas avant cinq mois. M. Laquerrière en a communiqué ultérieurement un à quatre mois et demi. Albert Weill mentionne également un cas assez probant au début du quatrième mois ; la date des dernières règles et celle de la radiographie y sont relatées; malheureusement la hauteur utérine à cette date n'est pas indiquée.

O. Donnell se contente d'affirmer la possibilité de radiographie à partir de quatre mois, sans publier de cas personnel.

Enfin tout récemment Bartholomew, Barnes et Calloway ont entrepris des recherches systématiques sur des femmes en état de gravidité à partir de deux mois et demi et radiographiées de semaine en semaine à partir du quatrième mois. Leurs conclusions portent sur 24 cas. Le résultat positif le plus précoce (cas 9) fut obtenu au début du cinquième mois. Pendant le cinquième mois, leurs radiographies ont été positives dans un tiers des cas environ.

En regard de ces résultats, nous avons consulté les collections actuellement existantes en France. La collection de M. le Professeur Commandeur ne possède pas de clichés avant six mois ; celle de MM. Macé et Chirié comprend quelques cas de quatre mois et demi à cinq mois. A signaler encore un cas à quatre mois et dix jours, radiographié à l'Hôtel-Dieu, il y a un an. On y voit quelques ombres de parties fœtales, malheureusement insuffisamment nettes, puisque les radiographes hésitèrent à l'époque à en faire le diagnostic positif.

Nous même avons tenté des recherches sur des femmes venues en consultation. D'après les dates des dernières règles et la hauteur utérine, les gestations présumées étaient inférieures à quatre mois et demi. Pour se mettre dans les meilleures conditions de visibilité, ces sujets furent purgés chaque fois que cela fut possible. Nos observations recueillies portent sur une dizaine de cas : neuf sont négatifs. Sur la plupart des clichés on aperçoit le contour de l'utérus, parfois même quelques ombres dans cette aire, mais si floues qu'il est difficile de les attribuer à des parties fœtales. Une seule fois la radiographie a été positive. Il s'agissait d'une femme examinée cliniquement par M. Chirié. Les dernières règles remontaient au 18 octobre 1923. La radiographie fut pratiquée le 6 février 1924. A ce moment, le fond utérin au-dessus de la symphyse correspondait à une gestation de 3 mois et demi environ. Le diagnostic radiologique fut démonstratif. On voit au négatoscope sur le cliché une image faible en collier de perles, légèrement incurvée à l'une de ses extrémités ; la colonne vertébrale mesurant environ 6 centimètres, paraît surmontée de fines stries visibles sur un centimètre de haut, répondant vraisemblablement au gril costal. Au-dessous du chapelet vertébral on voit un trait légèrement incliné de 2 cm. et demi de long et paraissant appartenir à un membre. Depuis la date de la radio, le diagnostic de gestation a été confirmé cliniquement par la constatation des bruits du cœur, un mois après la date de la radiographie. Nous avons l'intention de suivre cette femme pour constater ultérieurement si le chiffre de trois mois et demi établi d'après les règles

et le volume correspondant de l'utérus était bien exact au moment de la radiographie. Nous avons donc encore des réserves à faire sur ce cas unique que nous ne pouvons d'ailleurs figurer, les détails décrits plus haut n'étant visibles qu'au négatoscope.

En conclusion : 1° *avant trois mois et demi*, cas très douteux d'Edling dont il est difficile de tenir compte ;

2° *A trois mois et demi*, un diagnostic très probable fait tout récemment à l'Hôtel-Dieu ;

3° *A la fin du quatrième mois*, un diagnostic positif qu'on peut considérer comme certain (Edling, cas 17 ;

4° *Pendant le cinquième mois*, diagnostic positif dans un tiers des cas au moins.

Ces résultats sont plus encourageants qu'il ne semble *a priori*, car ils ont été obtenus dans des conditions techniques médiocres (intensité insuffisante ou absence d'antidiffuseur).

Nous signalerons, pour terminer, les nombreuses causes d'erreur, dues aux ombres produites par les matières et les gazs intestinaux à cette période de la gestation. C'est ainsi qu'on a pu prendre une grosse bulle gazeuse pour une petite tête fœtale (cas signalé par MM. Potocki, Delherm et Laquerrière). Ces inconvénients seront évités, autant que possible, par une évacuation intestinale préalable.

II. — Dans la deuxième moitié de la gestation

A cette époque, le radio-diagnostic de la gestation peut être considéré actuellement comme toujours positif. Sur trois années d'expérimentation au service radiologique de

l'Hôtel-Dieu, on n'a noté encore aucun insuccès. Les rares cas où, comme nous le verrons, la radiographie fut négative dans la deuxième moitié de la gestation, répondent à des cas de rétention d'œuf mort. Il convient donc de faire encore quelques restrictions que nous envisagerons dans leur intérêt médico-légal, mais nous posons pour principe que dans une gestation normale, le radio-diagnostic est toujours positif à partir du sixième mois.

A cette période dans une gestation normale, le radio-diagnostic présente évidemment beaucoup moins d'intérêt, la seule clinique permettant de répondre à toutes les questions posées. Toutefois, on a proposé la vérification de l'âge du fœtus par mensuration directe de la taille sur le cliché radiographique. Nous verrons, en étudiant la possibilité de mensurations de la tête fœtale (page 108) que de telles mesures n'ont que bien peu de valeur. Mais c'est surtout dans la vérification du diagnostic des présentations, positions et même variétés de position, que la radiographie fournit un contrôle intéressant. Sans doute, ce contrôle est en général superflu et ne présente qu'un intérêt documentaire, il est cependant des cas où le palper, du fait de difficultés techniques (épaisseur de la paroi, hydramnios) est utilement aidé par la radiographie.

Diagnostic des présentations, positions et variétés de position

Le simple examen à première vue du cliché indique le pôle fœtal qui se présente dans l'aire du détroit supérieur. On peut donc dire immédiatement s'il s'agit d'une pré-

sentation céphalique, d'une présentation du siège, ou d'une présentation transversale.

Le Radio-Diagnostic pourra permettre ce diagnostic de présentation dans des cas où l'examen clinique reste douteux, en particulier si la palpation est rendue difficile ou impossible par une obésité excessive du sujet. Dans ce cas, le Radio-Diagnostic avec prise latérale donnera en général des renseignements de valeur absolue. Nos planches (fig. 12) en montrent un exemple. Il s'agissait d'une femme de 41 ans, Primipare, du Service de M. le Professeur Couvelaire, qui pesait 98 kilos et mesurait 42 c/m de diamètre transverse avec 38 c/m de diamètre antéro-postérieur. La radiographie que nous publions, pour ne pas être excellente, n'en est pas moins très probante.

Le *Diagnostic de position et de variété de position* présente plus de difficultés. Nous verrons que l'on peut déterminer dans la grande majorité des cas la situation exacte de la tête fœtale par rapport à l'aire du détroit supérieur, tant en ce qui concerne la position que la variété de position, la flexion ou la déflexion de la tête et son inclinaison latérale.

Ce diagnostic ne présente évidemment pas d'intérêt au cours de la gestation, nous avons reporté pour cette raison son étude au chapitre des phénomènes mécaniques de l'accouchement.

Radio-Diagnostic des gestations anormales

Les rayons X peuvent apporter une aide vraiment effective à la pratique obstétricale dans l'étude des présenta-

tions vicieuses, des gestations multiples, des maladies de l'œuf, des gestations ectopiques ou des gestations accompagnées de tumeurs.

1° Dans les présentations vicieuses.

Nous n'y insisterons pas, parce que la simple inspection d'un bon cliché permet de dire si l'on a affaire à *un siège* complet ou décomplété. Le diagnostic de position se fait comme pour le sommet en considérant le côté où se trouve la colonne vertébrale. Les variétés antérieures et postérieures sont plus difficiles à déterminer, le sacrum étant généralement invisible.

Le Diagnostic radiographique de la variété dans la présentation *de l'épaule*, se fait encore à première lecture du cliché. La tête est décelable dans l'une des fosses iliaques ; d'autre part la convexité de la colonne vertébrale fœtale au-dessus du pubis ou, au contraire, devant les vertèbres lombaires de la mère, permet de confirmer s'il s'agit d'une dorso antérieure ou postérieure. (Voir Planche I, fig. 5).

2° Gestations gémellaires et gestations multiples

C'est dans le diagnostic de la gémellité que s'affirmèrent les premiers succès de la radiographie fœtale. Dans la presque totalité des cas, la radiographie redresse les imprécisions cliniques. En effet, sur les nombreux clichés de gémellaires que nous avons eu entre les mains, on aperçoit toujours, et cela, sur les plus mauvaises plaques, deux parties fœtales homonymes : deux têtes ou

deux colonnes vertébrales ; le plus souvent un fœtus apparaît en entier, le second partiellement. Dans un cliché surposé, on ne distinguait nettement qu'une tête et une colonne vertébrale, mais ces deux portions du squelette fœtal étaient dans de telles conditions d'emplacement et de distance qu'elles ne pouvaient appartenir qu'à deux fœtus. Toutefois, nous verrons que les clichés de gémellaires sont ceux qui nécessitent la plus grande attention dans la lecture. D'ailleurs, avec une bonne technique les deux fœtus doivent apparaître en entier, et leur position réciproque peut être déterminée. Les clichés que nous reproduisons sont tout à fait suffisants à cet égard. Nous attirons l'attention sur l'un d'eux (Planche II, fig. 11) où deux têtes se superposent dans l'excavation.

Le Radio-Diagnostic de la gestation gémellaire est souvent chose délicate, étant donnée l'insuffisance de la plupart des outillages actuels. Deux anecdotes en rendront compte : M. le Professeur Couvelaire a signalé dans son cours le cas d'une femme gravide radiographiée pour gestation gémellaire présumée. Le cliché montre deux colonnes vertébrales. Or l'accouchement ne tardait pas à prouver l'existence d'un unique fœtus. M. le Professeur Démelin, à qui nous relations le fait, nous cita le cas inverse : radiographie pour gémellité probable. Sur la radiographie, on constata des ombres fœtales semblant appartenir à un seul fœtus. Lors de l'accouchement : gémellaire.

Nous rappellerons encore le cas publié en février 1924 par Werner dans la *Wiener Klinische Wochenschrift*, et

qui se rapproche de celui cité par M. le Professeur Couvelaire. Il s'agissait d'une femme radiographiée *à plusieurs reprises* pour gestation gémellaire. Sur tous les clichés l'auteur crut voir une seule tête et deux colonnes vertébrales. Quatre jours après la dernière radiographie la femme accouchait d'un seul enfant.

A notre avis, ces erreurs semblent relever :

Soit d'une insuffisance de l'outillage,

Soit le plus souvent d'une mauvaise lecture des clichés.

L'insuffisance de l'outillage, en effet, impose des poses prolongées pendant lesquelles peuvent se produire des mouvements fœtaux. On comprend, dans ces conditions, que la plaque puisse être impressionnée plusieurs fois et en des endroits différents par la même partie fœtale. Cet inconvénient est supprimé avec les appareils permettant de grosses intensités et des poses instantanées. Avec une instrumentation moins puissante, nous l'avons toujours évité en utilisant la position ventrale qui immobilise, semble-t-il, le fœtus.

Les erreurs d'interprétation dans la lecture des clichés sont d'autant plus faciles à commettre que la plaque est plus mauvaise. L'examen rationnel doit pouvoir éviter les erreurs grossières. Dans le cliché de Werner, d'ailleurs mauvais, on constate deux chapelets d'ombres parallèles et juxtaposés que l'auteur avait pris pour les deux colonnes vertébrales. Le fait que les deux lignes d'ombres étaient rigoureusement parallèles et accollées, ajouté à cette circonstance qu'on ne voyait qu'une seule tête, aurait dû mettre en garde sur la signification du cliché.

Si l'on se reporte à la figure 5 de notre planche I représentant une présentation de l'épaule, on voit dans l'aire pelvienne trois lignes d'ombres parallèles. Ici l'interprétation en est aisée. La plus haute représente l'image de la colonne vertébrale, les deux autres sont créées par l'intersection des ombres costales. Il suffit d'imaginer le cliché un peu surposé pour qu'on ait la même impression que celle qui a créé l'erreur de Werner.

De même, au cas où les squelettes n'apparaissent pas entiers, des ombres fœtales ne peuvent être attribuées à des fœtus différents que si leur position ou leur éloignement imposent cette conception.

Enfin nous noterons que l'anti-diffuseur (Mazo), lorsque son fonctionnement n'est pas parfait, imprime souvent sur les clichés des stries qui, en se superposant au squelette fœtal, peuvent prêter à confusion si l'on ne songe pas à leur origine.

Nous dirons, pour conclure, que les erreurs du radiodiagnostic dans la gestation gémellaire seront évitées dans la grande majorité des cas par la perfection de la technique et de l'outillage et par un examen rationnel des clichés ; moyennant quoi les affirmations radiographiques au cours de la gestation gémellaire prendront une valeur que l'on pourra considérer comme de plus en plus absolue.

Les gestations tri-gemellaires, étant donnée leur extrême rareté, n'ont pas encore fait l'objet de nombreuses observations radiographiques. Il y en a actuellement deux à notre connaissance. Le cas 2 d'Edling, pour lequel le diagnostic radiographique ne fut établi malheureusement

qu'après l'accouchement, l'auteur n'ayant pas pensé à la possibilité d'une tri-gémellaire, ne fit pas attention à quelques ombres qui auraient dû faire admettre l'existence d'un troisième fœtus. Dans le cas publié récemment par Essen Möller on voit nettement trois têtes fœtales d'inégale grosseur.

3° Hydramnios.

Nous n'avons pu trouver ou constituer d'observations radiographiques à ce sujet. Ici encore, la radiographie doit apporter une contribution intéressante. Le liquide amniotique ne devant plus être considéré comme susceptible d'intercepter les rayons (voir page 129), son excès ne doit pas empêcher une bonne visibilité du fœtus. Il sera intéressant de vérifier ce que nous présumons : le liquide amniotique en grande quantité doit donner une image nette du contour utérin. L'image de ce contour éviterait la confusion possible cliniquement avec l'ascite.

4° Gestation et tumeurs.

Le volume anormal de l'abdomen peut être enfin dû à la présence d'une tumeur concomitante à la gestation. Nous rappellerons préalablement que l'utérus gravide se distingue toujours radiographiquement d'une tumeur quelconque, dans la deuxième moitié de la gestation. Dans la première période d'ossification du fœtus, nous avons vu que le contenu utérin avec les outillages actuels, est loin d'apparaître constamment. Seul le contour de l'utérus se dessine nettement et le diagnostic différentiel de la gestation, dans ces conditions, ne peut pas encore être considéré comme absolu. En conséquence, quand il

y a concomitance d'une tumeur et d'une gestation, leur délimitation radiographique ne peut être faite pratiquement que si la gestation est déjà avancée.

Dans les premiers mois, une technique prudente du pneumo-péritoine pourrait peut-être faciliter cette distinction. Quoiqu'il en soit, les tumeurs présentent souvent un aspect radiographique différent suivant qu'elles sont liquides ou solides. Le kyste dessine sur la plaque une surface claire à contour arrondi net ; le fibrome forme une plage plus sombre comparativement à la poche fœtale. En réalité, cette distinction est encore subtile, malgré les nombreux cas de radiographie de tumeurs publiés dans ces derniers temps. Quoiqu'il en soit, même sur de mauvaises radiographies, la localisation de la tumeur peut être présumée par l'attitude insolite qu'elle commande au fœtus.

Nous publions dans notre iconographie (fig. 15), un cas de kyste de l'ovaire coïncidant avec une gestation utérine. Cette radiographie nous a été communiquée par notre ami Diamant-Berger, grâce à l'obligeance de M. Bouffe de Saint-Blaise. Cette observation est des plus probante, car ce fut la radiographie extrêmement nette, comme on pourra en juger, qui trancha le diagnostic. Au moment de la radio, à huit mois et demi environ, l'examen clinique constatait une surdistension abdominale avec circulation collatérale sus-ombilicale, une hauteur utérine de 45 centimètres, une circonférence mesurant à l'ombilic 115 centimètres. La palpation permettait de sentir un fœtus en position verticale et déjeté à droite, tête en bas, non mobilisable à gauche. Les deux tiers de l'abdomen

paraissaient occupés par une masse de matité hydrique, donnant la sensation de flot, de convexité supérieure non nette et de déplacement douteux. Le toucher avait permis de sentir une tête élevée, déjetée à droite et peu mobile. On pouvait hésiter entre : hydramnios, hydramnios d'un deuxième œuf ou plus vraisemblablement kyste de l'ovaire. Le cliché montra le kyste clair à contour circulaire appliqué contre la colonne lombaire et rejetant le fœtus vers la paroi abdominale. Ce diagnostic fut vérifié au cours de l'opération césarienne.

5° Gestations extra-utérines.

La gestation ectopique est généralement d'un diagnostic clinique très délicat. Or, la radiographie décèle le kyste fœtal dans les mêmes conditions de visibilité du squelette que dans une gestation normale. En conséquence la radiographie peut théoriquement rendre service, lorsque le diagnostic de gestation est porté pour déterminer le siège utérin ou ectopique du fœtus.

Depuis, le cliché publié par Imbert, en 1898, au Congrès de Montpellier, et sur lequel on voyait des fractions du squelette fœtal, le diagnostic radiographique a été établi fréquemment (Fraenkel et Hischberg, 1921, un cas communiqué par Knaff, 1922). Dans toutes les observations positives recueillies, l'image fœtale est bien évidente.

Est-il possible de faire, par rayons X, le diagnostic différentiel entre la gestation extra-utérine et la gestation intra-utérine ? Sjören, en 1903, fut le premier à étudier le problème à ce point de vue. Il se fondait sur cette idée commune à l'époque qu'un fœtus intra-utérin ne pouvait

être radiographié à cause de l'épaisseur des parois utérines. Actuellement, où l'on sait que la visibilité du fœtus intra-utérin n'est pas inférieure à celle d'un fœtus ectopique, les signes donnés par Sjören n'ont plus de valeur.

Edling propose de faire ce diagnostic en faisant état de la position du fœtus sur le cliché, par rapport à l'axe pelvien. Dans une gestation extra-utérine, contrairement à ce qui se passe dans une gestation normale, il doit y avoir déplacement de l'ombre fœtale par rapport à l'axe médian du corps. Malheureusement l'auteur ne cite aucune observation. Seul le cas 22, en effet, se rapporte à une gestation abdominale avec fœtus très facilement déplaçable. (Cette observation est digne d'être retenue à un autre point de vue : en ce qu'elle montre qu'un fœtus libre dans l'abdomen ne donne pas une image plus nette qu'un fœtus intra-utérin de même grandeur.) A la suite d'une communication de Zurhelle infirmant l'opinion théorique d'Edling, celui-ci a précisé son opinion. Il déclare : « Ce n'est que dans le cas d'asymétrie très nette de l'image fœtale qu'on peut soupçonner la gestation extra-utérine ».

En conclusion, la radiographie peut peut-être permettre d'affirmer qu'il s'agit d'une gestation extra-utérine (à partir de quatre mois) lorsque la clinique a établi le diagnostic de tumeur juxta-utérine (un cas publié récemment par M. Chirié).

A partir de quatre mois, nous pouvons considérer le diagnostic différentiel entre gestation normale et ectopique comme impossible radiographiquement. Si, en effet, sur un bon cliché de gestation ectopique, l'utérus apparaissait comme une tumeur juxta-fœtale, on pourrait se

demander s'il ne s'agit pas d'une gestation normale avec tumeur juxta-utérine.

Nous terminerons en rappelant que la gestation ectopique peut s'enkyster, le fœtus s'infiltre de sels calcaires, et devient lithopedion. Comme tel, il doit rester décelable radiographiquement pendant des années (radiographie publiée par Roques, du produit d'une gestation extra-utérine qui avait séjourné vingt et un ans dans la cavité abdominale).

6° Anomalies fœtales.

Certaines d'entre elles sont décelables cliniquement ; en particulier l'*hydrocéphalie*. La radiographie, en l'occurence, confirme nettement le diagnostic.

La collection de M. le Professeur Commandeur contient quelques clichés d'hydrocéphalie tout à fait probants. Les monstruosités fœtales ne sont guère constatées, le plus souvent, qu'à l'accouchement. La radiographie permet de les découvrir pendant la gestation. Nous publions (planche 11, fig. 14), une radiographie très curieuse d'anencéphale prise quelques jours avant le travail et pour lequel le diagnostic radiographique fut contrôlé à l'accouchement. D'autres monstruosités seraient aussi facilement reconnues.

7° Etat de rétention de fœtus mort.

O. B. Spalding a décrit tout récemment (1922) un signe radiographique pathognomonique de la mort du fœtus in utéro. Cet auteur a observé que très peu de temps après la mort intra-utérine, la substance cérébrale s'affaisse, ce qui entraîne un chevauchement typique des os du crâne fœtal.

On constate ce chevauchement sur les radiographies en même temps qu'une disproportion entre le contenant et le contenu du crâne. Ce dernier fait, dû à la rétraction de la matière cérébrale, aurait une grosse importance, car il permet de vérifier que le chevauchement n'est pas dû à un facteur de compression.

Spalding a radiographié une trentaine de femmes gravides, dont trois présentaient des symptômes d'arrêt de la gestation. Dans ces trois cas, il a observé le chevauchement caractéristique accompagné d'affaissement du contenu cérébral. Dans un seul cas de fœtus vivant, il a noté un chevauchement des os du crâne; mais il s'agissait d'une femme restée 43 heures en travail, par suite de rigidité du col. Le chevauchement, dû au tassement du crâne par les contractions répétées, n'était pas aussi prononcé que dans les cas précédents. De plus, il pouvait être facilement différencié de celui que produit la mort intra-utérine par l'absence de rétraction du contenu céphalique. Ce signe semble donc présenter une grande valeur, d'autant plus que le seul signe pathognomonique fourni par l'exploration clinique, « la crépitation osseuse », est souvent difficile à constater et inconstant.

Nous donnons de ce signe radiographique une démonstration saisissante dans le cliché (planche 11, fig. 13) que nous devons à l'obligeance de MM. Delherm et Morel Kahn. Le diagnostic a été porté encore tout récemment dans le service de M. le Professeur Couvelaire au moyen de ce même signe radiographique.

La macération fœtale, par ailleurs, peut être diagnostiquée par les rayons X. Les dimensions du squelette

fœtal en effet, dans ces cas, ne paraissent pas coïncider avec l'âge de la gestation et, de plus, les os, en particulier ceux des membres, sont beaucoup moins nets que d'habitude. On peut objecter que ce flou des contours est dû à la mobilité du fœtus. En réalité, les mouvements fœtaux se traduisent en général sur la plaque par plusieurs images superposées, mais précises. En cas de macération fœtale le contour est dégradé, mais unique. Sans avoir la valeur du précédent, ce signe permettra de songer à une macération, si, par ailleurs, l'auscultation reste négative et qu'on retrouve dans les antécédents des causes de mort fœtale.

Macération très avancée. — Il semble qu'en pareil cas, et *dans ce cas seulement*, la radiographie puisse être négative. A l'appui de ce que nous venons d'avancer, nous rappellerons la communication faite il y a quelques mois par M. Séjournet. Une radiographie d'un utérus gravide au sixième mois fut négative et la parturiente accoucha prématurément d'un fœtus mort en voie de putréfaction.

Nous avons été nous-même extrêmement surpris de constater que dans deux cas au sixième mois, où la mort fœtale semblait remonter à plusieurs semaines, aucune ombre fœtale ne se détachait. Cependant les clichés avaient été pris dans les conditions habituelles ; or à ce stade les radiographies, nous le savons, sont toujours positives.

Il est difficile de conclure sur un aussi petit nombre d'observations. Il y aura lieu de poursuivre cette étude et on peut se demander dès maintenant si la macération

n'entraîne pas de modifications des os, tels qu'ils deviennent complètement perméables aux rayons.

Le Radio-Diagnostic au point de vue médico-légal

Nous ne dirons qu'un mot de la contribution que peut apporter la radiographie pour déterminer si un enfant déclaré mort-né a vécu ou non, cette question sortant de notre cadre. On sait que certains auteurs ont prétendu fournir la preuve radiologique de la vie extra-utérine sur la constatation que les organes thoraciques et abdominaux ne sont nullement apparents sur la radiographie du fœtus qui n'a pas respiré, alors que ces mêmes viscères sont toujours plus ou moins visibles sur les radiographies de nouveau-né ayant respiré (Fabre et Jarricot, Vaillant, Herger Gilbert, Vogt).

Dans les cas de viol, où les signes de défloration sont incertains, de même que chez les femmes qui ont intérêt à cacher leur gestation, la radiographie semble pouvoir actuellement permettre d'affirmer ou de nier l'existence d'une gestation à partir du cinquième mois environ et peut-être bientôt d'une façon constante à partir du troisième mois. Même à l'heure actuelle, si la radiographie ne fait que confirmer la clinique, elle apporte néanmoins au dossier judiciaire une pièce à conviction des plus intéressantes.

On sait que tout récemment (procès de Vernon et de Lyon) deux confrères ont été condamnés à la suite d'erreurs de diagnostic commises en opérant une gestation

prise pour un fibrome. Or les considérants des affaires précitées reprochent à ces médecins de ne pas avoir pratiqué la radiographie. Sans doute, et M. le Professeur Balthazard nous l'a fait remarquer, ce ne sont pas ces considérants en particulier qui ont entraîné la condamnation. Il n'en reste pas moins que l'omission du radio-diagnostic a été traitée de « faute lourde » par la Cour d'appel de Rouen. Nous n'avons pas l'intention de reprendre la discussion des considérants qui a été si justement faite par M. Bouchacourt dans son article de la *Presse Médicale* d'octobre 1923. Nous nous rallions pleinement à ses conclusions, le qualificatif de « faute lourde » attribué à l'absence de radio-diagnostic nous paraît pour le moins prématuré.

Nous concluerons donc qu'étant donnés les résultats constants du radio-diagnostic à partir du cinquième mois (avec un outillage adéquat), ce procédé d'examen semble s'imposer en cas de doute à partir de cette date. Quoiqu'il en soit, dans tous les cas où sa réalisation est possible, elle nous paraît constituer en même temps qu'un document des plus utiles, une sauvegarde des plus appréciable pour le médecin.

En tous cas, nous estimons qu'au point de vue juridique on ne devra considérer la radiographie comme démonstrative que dans les cas où le squelette fœtal est d'une indiscutable netteté.

CHAPITRE II

ETUDE RADIOGRAPHIQUE DE LA DISPROPORTION ENTRE LA TÊTE FŒTALE ET LE BASSIN MATERNEL

Le problème de la disproportion qui peut exister entre la tête fœtale et le bassin maternel n'a pas encore trouvé sa solution radiographique, car des deux facteurs qu'il comporte, *mensurations du bassin* d'une part et *mensurations de la tête fœtale* d'autre part, seul le premier est suffisamment connu.

Les radiographes, en effet, ont jusqu'ici imaginé un nombre considérable de procédés ayant pour but de mesurer les diamètres importants du bassin et en particulier du détroit supérieur.

Quelques-uns de ces procédés présentent un intérêt indiscutable et si, jusqu'à l'heure actuelle, ils ne sont pas tous d'une grande simplicité, ni d'une rigueur absolue, ils permettent cependant de bien présager de l'avenir.

La mensuration de la tête fœtale, par contre, n'a fait jusqu'ici l'objet d'aucune étude sérieuse.

On conçoit donc le scepticisme où restent nombre d'accoucheurs à l'heure actuelle en face des solutions que proposent les radiographes au problème de la disproportion de la tête fœtale et du bassin de la mère. De fait, dans l'immense majorité des cas, la simple pelvimétrie interne ou mieux encore le palper mensurateur, suffit à faire, dans la pratique, un pronostic des dystocies d'origine pelvienne. Il n'en est pas moins vrai que dans quelques cas exceptionnels, le radiographe peut dès maintenant confirmer ou infirmer la mensuration clinique du bassin ou donner des renseignements importants sur l'existence d'asymétries pelviennes dont l'appréciation clinique est assez souvent difficile.

Nous nous proposons d'étudier successivement :

1° Les procédés radio-pelvimétriques ;

2° La mensuration radiographique de la tête fœtale.

PROCÉDÉS RADIO-PELVIMÉTRIQUES

Les procédés radio-pelvimétriques qui ont été proposés sont trop nombreux pour nous permettre de les aborder tous en détail. La plupart d'entre eux ont été reproduits et discutés dans le traité de radiologie du Professeur Bouchard (article du Professeur Fabre), ainsi que dans la thèse de Donnezan. Nous renvoyons à ces auteurs pour l'exposé de ces méthodes.

Nous diviserons notre étude en groupant les procédés qui ont été proposés suivant le principe théorique sur lequel ils reposent.

On peut les diviser nettement en deux groupes :

1° Ceux qui ont pour but de mesurer les diamètres du *détroit supérieur ;* ce sont les plus importants et les plus nombreux ;

2° Ceux qui ont pour but de mesurer l'excavation et le *détroit inférieur.*

Mensurations radio-pelvimétriques du détroit supérieur

L'image obtenue directement par radiographie du détroit supérieur ne permet pas la mensuration directe des diamètres pour deux raisons :

1° L'image est *agrandie* parce qu'elle représente la projection conique du détroit supérieur sur la plaque, projection dont le foyer est représenté par le focus de l'ampoule;

2° Cette image est *déformée* parce que, d'une part, la plaque ne peut jamais être mise avec certitude dans un plan parallèle à celui du détroit supérieur et parce que, d'autre part, tous les points du détroit supérieur ne sont pas dans un même plan.

Tout procédé radio-pelvimétrique qui ne tient pas rigoureusement compte de ces faits est entaché d'erreur dans son principe.

Partant de cette idée directrice, nous classerons les procédés proposés en trois groupes :

1° Ceux dont la rigueur est absolument insuffisante ;

2° Ceux qui, bien que théoriquement erronés, permettent cependant une approximation considérée par certains auteurs comme suffisante dans la pratique ;

3° Ceux dont le principe est mathématiquement exact.

Le *premier groupe* est représenté par les plus anciens procédés de radio-pelvimétrie, qui n'ont plus maintenant qu'un intérêt historique ou documentaire.

Ce sont :

a) La pelvimétrie par comparaison de Varnier et la pelvimétrie trigonométrique de Lévy et Thumin ;

b) Les procédés où on ne cherche pas à obtenir une mensuration précise du détroit supérieur, mais où on s'efforce de diminuer les causes d'erreur, *soit* en remplaçant la projection conique du détroit supérieur par sa projection cylindrique (radio-pelvimétrie à longue portée), *soit* en réalisant dans la mesure du possible un parallélisme rigoureux entre le plan du détroit supérieur et celui de la plaque.

Le *deuxième groupe* répond au procédé de Fabre et à ceux qui en dérivent. La méthode de Fabre s'efforce de rétablir la vraie grandeur du détroit supérieur d'après son image déformée au moyen de repères placés dans son plan et subissant les mêmes déformations que lui. C'est le procédé actuellement encore le plus employé, en France du moins, parce que ses résultats en sont satisfaisants en moyenne et parce que l'exécution en est relativement simple.

Le *troisième groupe* est formé des procédés qui *mathématiquement*, comme nous le verrons, sont à l'abri des erreurs de principe parce que basés sur l'étude des intersections coniques.

Nous étudierons tous ces procédés successivement en donnant un développement particulier à l'étude du dernier groupe.

I. — Procédés sans rigueur, d'intérêt historique ou documentaire

Pelvimétrie par comparaison.

Varnier (1897), à la clinique Baudelocque, fut le promoteur de la radio-pelvimétrie. Cet auteur plaçait le sujet en décubitus dorsal et centrait l'ampoule à 50 centimètres sur le milieu de la ligne réunissant les deux épines iliaques antéro-supérieures. Il comparaît l'épreuve obtenue à toute une gamme de clichés étalons qu'il avait obtenu en se plaçant strictement dans les mêmes conditions.

Varnier prétendait obtenir ainsi des mesures par approximation en retranchant par exemple, pour le diamètre transverse, une constante de 2 centimètres sur les chiffres fournis par la radiographie. Il concluait même à la possibilité de lecture directe à 2 ou 3 millimètres près pour certaines distances.

En fait, cette méthode accumulait les causes d'erreur. Il est évident, en effet, que dans les conditions sus-décrites les déformations sont considérables, en particulier pour les points du bassin très distants de la plaque. De même cette méthode ne pouvait tenir compte des variétés d'inclinaison de bassin difficiles à préciser. Enfin la collection des clichés étalons ne pouvait prétendre à reproduire l'infinie variété des bassins.

Nous retiendrons cependant que cette méthode a permis à Varnier de calculer presque exactement les dimensions du détroit inférieur, à condition de mettre la femme en position assise. Dans cette attitude en effet, les ischions

sont en contact avec la plaque et les branches ischio-pubiennes reproduites à peu près en grandeur vraie.

Pelvimétrie trigonométrique de Lévy et Thumin.

Théoriquement applicable sur bassin sec, cette méthode est impraticable sur le vivant. Elle prétend mesurer le diamètre promonto-rétro-pubien au moyen d'une formule

$$x = a \frac{50 - 7}{50 \cos \varphi}$$

dans laquelle *a* répond à la dimension du diamètre sur la plaque, est l'angle du détroit supérieur avec la plaque déterminé au moyen d'un appareil spécial. Le chiffre 7 représente la distance présumée constante entre la plaque et le promontoire.

Les causes d'erreur dans cette méthode sont trop nombreuses, notamment dans la détermination de l'angle et de la distance séparant le promontoire et le cliché, pour envisager son application.

Radiographie à longue portée.

L'idée en est encore due à Varnier. Dès 1900, cet auteur pensait obtenir, par l'éloignement de l'ampoule, le minimum d'agrandissement dans la radiographie du bassin. L'année suivante, après de nombreuses expériences sur cadavres, destinées à fixer le degré de déformation du bassin et la pénétration des rayons aux différentes distances, l'auteur concluait à la possibilité de radiographies à $2^{m}50$, donnant une approximation de 5 millimètres.

Il espérait qu'avec les perfectionnements de l'outillage, des radiographies à 5 mètres deviendraient possibles, donnant alors une approximation à peu près absolue.

Varnier radiographiait le sujet en décubitus dorsal et ne tenait pas compte de l'inclinaison du bassin par rapport à la plaque ; il en résultait que même avec des rayons sensiblement parallèles, les diamètres mesurés restaient inexacts.

En 1913, Heynemann et Martius ont repris cette méthode et obviaient à cet inconvénient en mettant la femme en position « demi-assise » pour essayer d'obtenir le parallélisme entre le détroit supérieur et la plaque. Ils opéraient à 260 centimètres de distance et obtenaient des mesures relativement précises.

Enfin Weber (1922), pour lui donner une valeur rigoureuse, propose de combiner cette méthode avec celle du « *réseau mensurateur* » de Drüner, dont nous reparlerons plus loin.

Quoiqu'il en soit, cette méthode, outre l'inconvénient qu'elle a de considérer le détroit supérieur dans un plan, n'est pas encore prête, de toutes façons, à rentrer dans le domaine des réalisations. Il faut se souvenir, en effet, que le temps de pose croît avec le carré de la distance de l'ampoule à la plaque. Dans ces conditions, la pose se prolonge beaucoup plus qu'il ne le faudrait en radiologie obstétricale. De plus, les images ainsi obtenues sont mauvaises.

Méthodes basées sur l'établissement du parallélisme entre le détroit supérieur considéré comme un plan et la plaque. (Principe de l'homothétie.)

Dans ces méthodes, dont quelques-unes sont très récentes, le sujet est placé dans une position telle que le plan du détroit supérieur est parallèle à la plaque. De cette

façon, les déformations sont théoriquement les mêmes pour tous les points du détroit supérieur.

Méthode d'Albert (1897-1900). Cet auteur fut le premier à recommander le parallélisme entre le plan du détroit supérieur et celui de la plaque. Pour ce faire, il place le sujet en position « demi-assise », autrement dit il relève le tronc de la femme sur un dossier mobile qu'il incline à environ 60 degrés. Dans cette attitude, le promontoire et le pubis sont à peu près sur la même parallèle au plan de la plaque placée sous le siège. Ce parallélisme peut être facilement vérifié avec une sorte de compas dont l'une des branches correspond au pubis et l'autre à l'apophyse épineuse de la cinquième lombaire. Cette position du sujet, sur les mérites de laquelle nous aurons l'occasion de revenir, présente en outre l'avantage d'éliminer la projection du sacrum et de donner un bon profil du promontoire ; mais elle a l'inconvénient d'augmenter considérablement les épaisseurs à traverser et cela malgré les améliorations proposées par Wormser et Ridell pour chasser les viscères de l'aire du détroit supérieur. Elle ne peut donc donner lieu à des applications pratiques chez la femme enceinte qu'avec les outillages modernes. Quoiqu'il en soit, Albert calculait avec ce procédé les différents diamètres du détroit en les multipliant par un coefficient variable avec la hauteur du pubis.

Drüner (1906) améliore ce calcul en se servant d'une sorte de réseau mensurateur obtenu en considérant la projection conique d'un carré millimétré et supposé parallèle à la plaque.

D'autres auteurs, Wurchmidt (1916), Katz et Salow

construisirent des réseaux mensurateurs beaucoup plus compliqués.

Dernièrement, Mac Kensie M. R. (1918) retrouve dans des conditions semblables les diamètres cherchés en multipliant leur projection par un coefficient calculé d'avance sur un bassin étalon pris dans les mêmes conditions. Soit x le diamètre cherché; a sa projection sur la plaque; L le diamètre correspondant du bassin étalon pris dans des conditions identiques ; a' sa projection sur la plaque, on a :

$$x = \frac{a\ L}{a'}$$

Enfin tout récemment, Thoms (1922) utilise le même principe. Il radiographie en même temps que le bassin un pelvimètre à deux branches, correspondant au pubis et au promontoire, comme le faisait Albert. Il fait ensuite une réduction photographique de l'épreuve obtenue. La réduction est telle que sur son image on retrouve le même écartement des branches du pelvimètre que sur le sujet.

Nous avons expérimenté nous-mêmes ce dernier procédé, que sa simplicité rend extrêmement pratique. Il n'est sans doute pas d'une grande rigueur puisqu'il est toujours difficile d'obtenir le parallélisme entre le plan du détroit supérieur et la plaque, bien qu'un écart de 1 à 2 centimètres (par ailleurs facilement atteint) n'entraîne pas une erreur moyenne de plus de 2 millimètres, mais il a surtout le gros avantage d'être très rapide et de permettre des mensurations directes sur le cliché réduit.

II. Procédés basés sur la reproduction des diamètres en vraie grandeur, au moyen de repères dans le plan du détroit supérieur.

Le type en est la *Méthode de Fabre.*

Nous nous y arrêterons plus longuement, car c'est la seule méthode que l'expérience ait actuellement consacrée, en France du moins. A l'étranger, un auteur américain, Spalding, vient tout récemment encore de l'utiliser.

Le principe de la méthode est le suivant : il consiste à radiographier en même temps que le bassin un cadre rectangulaire de 32 centimètres sur 6 centimètres, constitué par quatre règles métalliques dentées de centimètre en centimètre et placées, autant que possible, dans le plan du détroit supérieur. Sur l'épreuve, on établit un quadrillage centimétrique en joignant les dents opposées par des traits. Ce quadrillage est lui-même déformé. On transporte alors sur une feuille à quadrillage centimétrique normal le dessin du détroit supérieur en se servant du procédé bien connu de la « mise au carreau ». Le détroit supérieur se trouve ainsi construit en grandeur réelle.

A vrai dire, le principe de la méthode fut considérablement amélioré dès ses débuts par Fabre lui-même, à la suite des remarques de Fochier. Ce dernier avait constaté que le diamètre transverse était obtenu avec une exactitude à peu près rigoureuse, alors que le diamètre antéro-postérieur laissait toujours place à une erreur sensible. C'est que, schématiquement, avec Fabre on peut distinguer deux plans dans l'aire du détroit supérieur : un plan

transverso-pubien et un plan promonto-pubien, formant entre eux un angle dièdre assez sensible. Fabre a remédié à cet inconvénient par l'emploi d'un double cadre formé de quatre règles dentées, dont une seule mobile, pour permettre de faire rentrer la femme dans le cadre ; de deux règles mobiles par des charnières fixées sur la règle pubienne, ces deux dernières règles étant maintenues dans un même plan par une règle en bois.

Le cadre fixe se place dans le plan du détroit transverso-pubien repéré en avant par le bord supérieur du pubis et en arrière par les fossettes latérales du losange de Michaëlis, légèrement au-dessus des épines iliaques postérieures et supérieures.

Le cadre mobile est placé dans le plan promonto-pubien de telle sorte que la règle de bois soit à 3, 4 ou 6 centimètres au-dessus des épines iliaques, et cela suivant les données cliniques fournies par l'examen interne du bassin ; si le promontoire n'est pas accessible, on peut, dans le cas de bassin normal, mettre la règle à 4 centimètres au-dessus des épines.

L'auteur, enfin, devait apporter un dernier perfectionnement à sa technique en supprimant les dents métalliques des côtés latéraux du cadre fixe, en sorte que sur les épreuves la confusion ne soit pas possible entre les deux cadres.

Tout dernièrement M. Haret a rendu les règles latérales mobiles, ce qui permet d'utiliser à l'occasion des plaques de moindres dimensions.

Technique. — Fabre plaçait ses sujets en position ventrale. Il en expliquait la raison par la constatation sui-

vante : dans une radiographie faite, le sacrum appliqué sur la plaque, ce sont les régions postérieures des os qui sont représentées ; dans une radiographie faite, les pubis étant appliqués sur le châssis, ce sont les régions antérieures des os qui sont représentées. En conséquence, pour avoir une bonne image du détroit supérieur, la position ventrale s'impose. Avant de placer le sujet dans le cadre, Fabre recommandait de marquer sur la peau les repères antérieurs et postérieurs déjà décrits. Pour le repère antérieur, la ligne marquant l'union du tiers supérieur avec les deux tiers inférieurs de la symphyse doit être prolongée sur les cuisses de façon à être retrouvée facilement en position ventrale.

Le cadre et le sujet en place, l'ampoule est centrée sur la perpendiculaire passant à 20 centimètres en arrière du pubis et à 65 centimètres de hauteur. De cette façon, les rayons qui vont impressionner la plaque sont des rayons obliques qui sont sensiblement parallèles à l'axe du détroit supérieur. L'existence actuelle des cupules autour des ampoules a obligé les expérimentateurs modernes à incliner l'ampoule en direction du bassin pour permettre au cône lumineux de couvrir totalement l'aire du détroit supérieur. Nous rappellerons d'autre part que M. Bouchacourt, qui avait le premier préconisé la position ventrale, a proposé de déterminer dans la méthode de Fabre l'axe du détroit supérieur de la façon suivante : sur l'une des règles latérales du cadre est tendu un fil, le long d'une équerre placée à ce niveau sur le cadre. Le foeus sera placé sur une ligne parallèle à ce fil passant par le coccyx, à une distance suffisante pour que le sacrum se projette sur la plaque.

Cette dernière modification mise à part, la méthode est encore appliquée, à Lyon, telle que nous venons de la décrire et telle que nous l'a démontrée fort obligeamment M. Chassard.

A l'Hôtel-Dieu de Paris, les constantes indiquées par Fabre ont été modifiées par Guilleminot, qui a éloigné l'ampoule de façon à atténuer un peu les déformations ; l'ampoule est placée à 35 centimètres en arrière du pubis et à 90 centimètres de hauteur.

Résultats. — La valeur moyenne des mensurations pelviennes obtenues par cette méthode a pu justifier son emploi clinique. La clinique obstétricale de Lyon l'utilise depuis plus de vingt ans et a pu constituer une très belle collection de 800 clichés environ que M. le Professeur Commandeur a eu la très grande obligeance de nous communiquer lors de notre dernier voyage documentaire.

Toutefois, la radiographie métrique est sujette à des causes d'erreur importantes sur lesquelles H. Varnier insista au Congrès international de Paris en 1900, et qui, malheureusement, en affaiblissent la valeur pratique. Ces causes d'erreur sont de trois ordres :

1° La difficulté de placer le cadre dans le plan du détroit supérieur ;

2° Le fait que tous les points du détroit supérieur ne sont pas dans un même plan ;

3° La mauvaise visibilité du promontoire.

Le cadre ne se place pas toujours en effet avec exactitude dans le plan du détroit supérieur. Le repère antérieur sur la symphyse, peut, assez facilement se déterminer, mais le repère postérieur, au niveau des fossettes de Michaëlis, de l'apophyse épineuse de la cin-

quième lombaire ou des épines iliaques postérieures et supérieures est déjà beaucoup plus délicat à préciser. Par ailleurs, ce repère est déterminé le plus souvent de façon arbitraire. Il faut se souvenir que la pelvimétrie est surtout nécessaire dans les bassins très dystociques. Dans ces derniers, les repères osseux sont évidemment sujets à variations. Donnezan, dans sa thèse, et Bouchacourt (1908) prétendent néanmoins qu'il faudrait une erreur de 3 centimètres dans les deux sens pour que les résultats donnent une erreur de 2 centimètres sur le diamètre antéro-postérieur. Nous estimons que cet écart est plus souvent atteint qu'on ne pense. Il n'y a qu'à considérer certains clichés des collections pour s'en convaincre. De plus, le sujet, gêné par la règle inférieure au niveau du pubis, a tendance à glisser en avant ou en arrière.

L'artifice du double cadre, imaginé pour obvier au fait que tous les points du détroit supérieur ne sont pas dans un même plan ne peut corriger que l'inclinaison antéro-postérieure. Il est incapable de rectifier les inclinaisons latérales du détroit supérieur. Nous avons pu vérifier en effet que sur certains bassins dystociques, il peut y avoir des différences atteignant parfois 3 et 4 centimètres entre les hauteurs des deux lignes innominées par rapport au plan de la plaque. Dans de pareils cas les mesures du diamètre transverse elles-mêmes sont inexactes.

La difficulté de détermination du promontoire sur laquelle M. le Professeur Commandeur lui-même a attiré notre attention, existe même lorsque la tête fœtale ne

vient pas obscurcir la région sacrée ; elle a pour conséquence immédiate la difficulté de mesure du diamètre antéro-postérieur. En réalité, il s'agit là d'un reproche commun à toutes les méthodes pelvimétriques. Fabre un moment avait pensé y obvier en se servant d'un dé métallique que l'index d'un opérateur portait au niveau du promontoire pendant la radiographie. Encore maintenant l'école lyonnaise vérifie souvent le niveau du promontoire par le toucher mensurateur ; la distance ainsi indiquée par le pelvimètre à coulisse est reportée et comparée sur le diagramme du détroit supérieur.

Bien que cet inconvénient qui, nous le répétons, n'est pas propre à la méthode, soit grave, il faut observer que, dans les conditions bien déterminées où sont prises les radiographies et surtout par l'emploi systématique de l'anti-diffuseur, le promontoire apparaît le plus souvent comme une ligne de netteté indiscutable. Nos planches en fournissent des exemples très probants. M. Chassard nous a fait remarquer d'ailleurs que pour un même sujet il serait toujours possible d'obtenir une projection nette du promontoire en variant la hauteur de l'ampoule par tâtonnement.

En conclusion, cette méthode a comme avantage d'être d'application pratique facile ; elle a comme inconvénient d'exposer à des erreurs souvent assez considérables dans les rétrécissements très marqués du bassin ; il est vrai qu'en l'occurence la clinique se suffit à elle-même.

Procédé de M. Bouchacourt. — Le procédé que M. Bouchacourt a lui-même abandonné est fondé sur la propriété

des figures homothétiques de Chasles. Le cadre de Fabre y est remplacé par une ceinture à repères. Malheureusement cette méthode ne peut être valable qu'en établissant le parallélisme du détroit supérieur et de la plaque.

Procédé de Morin. — Il s'inspire toujours du même principe que la méthode de Fabre, mais les règles deviennent ici fictives. Elles sont remplacées par deux repères : l'un postérieur, l'autre antérieur, constitués par des fils présentant une division centimétrique. Ces repères ont le gros inconvénient de ne présenter aucune fixité. D'autre part, Morin préconisait l'utilisation d'un appareil de son invention pour la détermination du plan du détroit supérieur ; il s'agissait d'une sorte de compas articulé à trois branches dont les extrémités correspondaient respectivement : la première au pubis; la seconde, intra-vaginale, au promontoire. Les deux premières branches placées permettaient la détermination du troisième point postérieur qui servait à son tour à la fixation des fils repères.

Procédé de Carlos Santos (1900). — Nous ne ferons que le citer, car, plus compliqué que les précédents, il ne présente sur eux aucun avantage.

Procédé de Marie et Cluzet (1900). — Nous le rappelons pour mémoire, car il dérive immédiatement du cadre de Fabre. Les dents métalliques sont simplement remplacées par des clous incrustés tous les centimètres dans les règles, d'où l'avantage de ne nécessiter que deux règles : une antérieure et une latérale. L'axe des clous prolongé permet en effet de reconstruire le quadrillage. En réalité,

cette apparente simplicité ne compense pas l'inexactitude plus grande dans la reconstitution du plan du détroit supérieur.

Procédé de Kendrick et Young. — Ce procédé, toujours basé sur la détermination par repères du plan du détroit supérieur, est d'une grande complication dans le calcul des différents diamètres.

Radio-pelvimétrie par radioscopie

Nous terminerons l'étude de ce groupe de méthodes en signalant un procédé très intéressant de radio-pelvimétrie par radioscopie. On peut se demander en effet, comme nous l'avait fait remarquer très justement M. Vignes, pourquoi des mensurations radioscopiques n'ont jamais été tentées. M. Haret a cherché dans ce sens (voir Haret et Grunkraut, *P. M.*, 1921). Malheureusement M. Haret, qui nous a très obligeamment mis au courant de sa technique, a recours à la détermination d'axes pelviens arbitraires et, de ce fait, sa méthode est exposée aux mêmes critiques que celles de Fabre. De plus la détermination radioscopique du promontoire est vraiment difficile, car le dernier espace clair de la colonne lombaire, pris comme repère, est bien pénible à déterminer sur un sujet normal. Chez la femme enceinte cela devient tout à fait impossible. Il n'en reste pas moins que cette méthode vaut d'être retenue parce qu'elle inaugure des recherches de radioscopie pelvimétrique qui donneront vraisemblablement des résultats lorsque l'instrumentation le permettra.

III. — Procédés basés sur le principe des intersections coniques

Ces méthodes ont l'avantage de reposer sur un principe mathématique d'une rigueur absolue. Ce principe est le suivant : quelle que soit la forme du détroit supérieur, quelle que soit son inclinaison par rapport à la plaque, on peut obtenir de ce détroit supérieur deux images radiographiques en déplaçant l'ampoule par rapport à l'ensemble formé par le bassin et la plaque. Ces deux images représentent la base de deux cônes dont les sommets S et S' sont représentés respectivement par les deux positions F et F' de l'ampoule (fig. 1).

Le problème consiste donc à déterminer l'intersection de deux cônes dont on connaît les bases (images radiographiques), les sommets F et F', les hauteurs H et H'.

Dans la pratique les deux foyers F et F' peuvent être obtenus par *déplacement horizontal* de l'ampoule
ou par *déplacement vertical.*

De là deux types de méthodes qui sont dans la pratique assez différents, mais qui reposent cependant sur le même principe mathématique.

L'intersection des deux cônes peut être déterminée de différentes manières :

Soit par matérialisation des deux cônes à l'aide de *fils.*
Soit par construction d'une *épure,*
Soit par examen direct au *stéréoscope.*

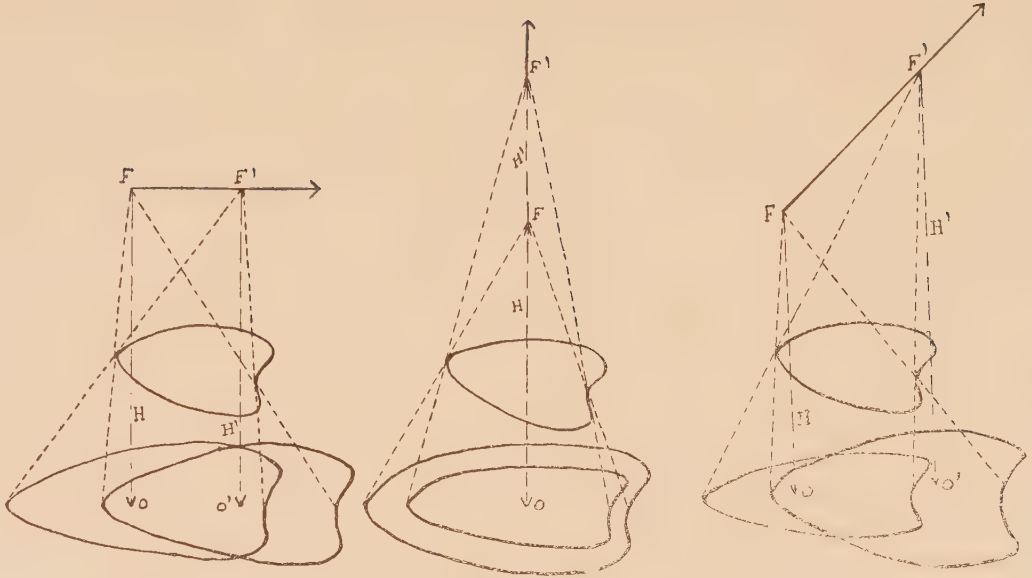


FIGURE 1

Déplacement horizontal — Déplacement vertical — Combinaison du déplacement horizontal et du déplacement vertical

Procédés où l'intersection des deux Cônes est obtenue par déplacement horizontal de l'ampoule

— Matérialisation de l'intersection des deux cônes à l'aide de fils

Dès 1901, M. Contremoulins construisit un appareil de radio-pelvimétrie basé sur l'application de ce principe. Son procédé consiste à prendre deux radiographies successives dans deux positions de l'ampoule déplacée parallèlement au plan de projection, sans changer la position du sujet, ni celle du cliché (une plaque étant substituée à l'autre à la même place). Le point d'incidence normal est marqué sur chaque cliché ; la hauteur commune des cônes d'émission est notée avec soin. On prend ensuite le décalque des deux contours du détroit supérieur et on les reporte sur une feuille rigide. On peut ainsi reconstituer les deux cônes d'émission en réunissant par des fils les points des deux contours à leur focus respectif. L'intersection des fils indique autant de points du contour du détroit supérieur. La distance séparant les points d'intersection intéressants se mesure ultérieurement avec le compas d'épaisseur. Le contour du détroit supérieur lui-même peut être figuré par un conformateur spécial.

M. Contremoulins prenait ses radiographies en décubitus dorsal et en centrant au milieu de la ligne bi-iliaque. Il lui était très difficile, dans ces conditions, de déterminer les points de l'arc postérieur du détroit supérieur et en particulier du promontoire. Manges, qui appliquait cette méthode en Amérique, croyait remédier à cet inconvénient en prenant sur les clichés le bord supérieur des trous sacrés supérieurs. Il mesurait la distance de ce bord

à la symphyse et en défalquait un demi-pouce anglais pour déterminer le diamètre antéro-postérieur. C'était réduire à néant une exactitude rigoureuse en principe.

D'autres auteurs, en particulier Hœnish fabriquèrent des appareils pour rendre l'application de cette méthode relativement pratique.

Ce procédé, dit « des fils » atteignit son apogée avec Kehrer-Dessauer en 1914. Le principe reste identique à celui de l'appareil de M. Contremoulins, mais la femme est placée en position d'Albert.

Kehrer et Dessauer identifient l'obliquité du détroit supérieur avec celle d'une ligne allant du bord supérieur de la symphyse à l'apophyse épineuse de la 5e Lombaire ou plus simplement avec la partie antérieure de la crête iliaque qui, d'après eux, aurait dans 90 p. 100 des cas sensiblement la même inclinaison. Ce parallélisme est facilité par le redressement du tronc de la femme sur un dossier mobile, incliné à 60 degrés. La femme est fixée dans cette attitude par des bras métalliques articulés avec le dossier.

Il s'agit-là d'une bonne méthode de mensuration parfaitement exacte théoriquement, mais malheureusement impraticable par sa complexité et la nécessité qu'elle implique, pour être rigoureuse, d'une installation relativement coûteuse.

Détermination de l'intersection de deux cônes à l'aide d'une épure

L'intersection des deux cônes de projection du détroit supérieur qui, dans les méthodes précédentes, avait été

matérialisée à l'aide de fils, est ici étudiée par une épure suivant les principes classiques de la géométrie descriptive.

Ces méthodes, dont le principe mathématique avait été rappelé par Drüner (1906) ont été mises au point par M. Guilbert en 1917 et reprises tout récemment par M. Lévy-Solal en France et par M. Spalding en Amérique. Nous avons eu la bonne fortune de pouvoir étudier la méthode avec son promoteur au laboratoire de radiologie de Beaujon. Nous y avons radiographié une vingtaine de femmes enceintes ou accouchées du service de notre Maître, M. le Docteur Rudaux, à l'aide de cette technique. Nous pouvons donc donner sur ce procédé de radio-pelvimétrie qui, jusqu'à ce jour, n'avait malheureusement pas été, à de rares exceptions près, appliqué sur le vivant, une opinion justifiée.

Principe de la méthode. Elle consiste à retrouver en partant de deux projections coniques du détroit supérieur, la projection dite « orthogonale » de ce dernier, c'est-à-dire celle que produirait des rayons parallèles entre eux et perpendiculaires à la plaque. Cette projection orthogonale connue, il suffit de déterminer la cote de chacun de ses points pour avoir une représentation réelle du détroit supérieur.

La recherche de la projection orthogonale se fait exactement comme dans le procédé de Hirtz pour la recherche des corps étrangers au moyen de deux épures, une sur le plan horizontal, une sur le plan vertical. Nous rappellerons sommairement comment s'établit l'épure de Hirtz. On reproduit sur un papier calque ou un papier

millimétré le point d'incidence du rayon normal dans deux positions de l'ampoule. Soient (fig. 2) S et S' ces deux projections que donnent respectivement les deux foyers. On marque également d'un point les deux images *i* et *i'* du corps étranger. On joint *S* à *i*, *S'* à *i'*. *S i* et *S' i* se coupent en un point *i* qui est la projection orthogonale du point recherché.

En pratique l'épure horizontale suffit. Elle permet en effet de retrouver par calcul la cote des différents points, l'écartement des deux images *i* et *i'* étant fonction du

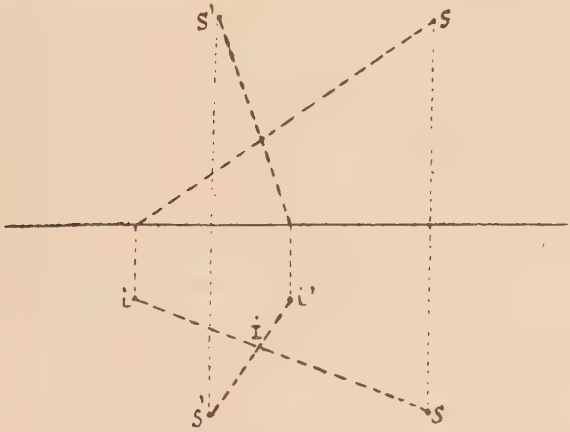


FIGURE 2
Epure de Hirtz

niveau du point qu'elles représentent. Il est bien évident que connaissant la projection orthogonale sur le plan horizontal des deux extrémités d'une droite; étant à même de calculer les cotes de ces deux points extrêmes on peut en déduire rapidement la grandeur vraie de la distance cherchée. Il suffit pour cela de tracer un triangle rectan-

gle ayant pour premier côté, la projection orthogonale de la droite; pour deuxième côté, la différence entre les deux cotes des points extrêmes de la droite. L'hypothénuse du triangle représente la distance cherchée.

L'épure et le calcul de cote peuvent être faits pour n'importe quel diamètre du bassin. Ils doivent théoriquement donner des mesures rigoureusement exactes.

Technique. — Elle comprend :

1° La prise des clichés ;

2° L'établissement de l'épure.

Prise des clichés. — Nous avons vu que le principe même de la méthode exige pour l'établissement de l'épure deux clichés. En pratique M. Guilbert en fait quatre, deux clichés supplémentaires étant particulièrement destinés à la détermination du promontoire.

Les plaques sont glissées l'une après l'autre dans un chassis de Collardeau (chassis à ouverture latérale) et dans le plateau supérieur duquel sont incrustés des fils de plomb disposés suivant les axes et se coupant au centre à angle droit.

Pour les deux premiers clichés, l'ampoule est centrée sur le croisillon de plomb, après s'être assuré que son déplacement sur le support se fait bien suivant une parallèle à l'un des fils de plomb.

Ces préliminaires soigneusement exécutés, la femme est placée en décubitus dorsal sur le chassis de manière à ce que le fil à plomb marquant le point de centrage tombe à trois travers de doigt environ au-dessus du pubis.

Dans ces conditions, on tire les deux premières plaques. La première, en décalant l'ampoule parallèlement au cliché de trois centimètres à droite du point de centrage initial. La deuxième en la décalant à gauche du même point de la même longueur, c'est-à-dire à six centimètres à gauche de la position précédente.

Pour la détermination du promontoire, M. Guilbert a tenté d'en obtenir un contour net en se servant de rayons obliques. Pour ce faire, tout en gardant les mêmes positions respectives de l'ampoule et du chassis, on fait glisser la femme en avant de façon à centrer l'ampoule sur la 3e Lombaire approximativement. On prend alors une première radiographie en déplaçant l'ampoule toujours parallèlement à la plaque de trois centimètres vers la tête, une deuxième radiographie en la ramenant de six centimètres vers le bassin.

Etablissement de l'épure. — Sur un même calque barré primitivement de deux lignes se coupant à angle droit, on trace successivement les deux contours du bassin en ayant soin de faire coïncider sur chaque cliché la croisée du calque et celle de la plaque. On reproduit facilement les deux points d'incidence normale S et S' de la source lumineuse. Ceci établi, la projection orthogonale de n'importe quel point du bassin est obtenue facilement en se rappelant que les points homologues sur les deux contours se trouvent sur une parallèle à l'axe de déplacement de l'ampoule.

Les deux premiers clichés permettront de dresser les contours de la projection orthogonale du détroit supérieur jusqu'au niveau des articulations sacro-iliaques.

Les deux derniers clichés délimitent la portion sacrée du détroit supérieur. La projection orthogonale du bassin dans son ensemble est obtenue par réarticulation des deux contours précédents au niveau des symphyses sacro-iliaques.

Nous rappellerons que le contour ainsi obtenu n'est que la projection orthogonale du détroit supérieur. Cette projection ne peut donner de mesures utilisables des différents diamètres qu'en tenant compte de leurs points extrêmes.

M. Guilbert calcule ces cotes par la formule courante dont on se sert dans l'application du compas de Hitz.

$$z = H \frac{s}{s + d}$$

Nous répétons que le diamètre cherché est alors mesuré par l'hypothénuse d'un triangle rectangle dont le premier côté est représenté par la projection orthogonale du même diamètre. Le deuxième par la différence de cote entre les deux extrémités.

Résultats.

Cette méthode a des avantages et des inconvénients.

Les *avantages* peuvent se résumer comme suit :

1° Son exactitude théorique, à l'encontre des diverses autres méthodes qui reposent sur des conventions arbitraires ;

2° La possibilité de construire un graphique des bords du détroit supérieur, vu de profil, ce qui, dans certaines asymétries pelviennes, est un avantage important ;

3° La méthode permet de déterminer avec les mêmes

prises radiographiques, non seulement les diamètres du détroit supérieur, mais tous ceux du petit bassin.

Les inconvénients de cette méthode sont nombreux. Les radiographies que nous avons faites à Beaujon, dont la plus grande partie avec M. Guilbert, nous ont montré que :

1° La minutie très grande qu'il faut apporter dans l'application du procédé le rend d'une pratique courante difficile. Ceci tient à un certain nombre de difficultés techniques qui, accumulées les unes aux autres, peuvent additionner les causes d'erreur (centrage long à réaliser; parallélisme difficile à établir entre le déplacement de l'ampoule et les deux axes du chassis de Collardeau) ;

2° La prise de quatre clichés, l'établissement d'une double épure pour les portions antérieures et postérieures du bassin rendent le procédé trop long, voire coûteux ;

3° La réarticulation des deux épures au niveau des symphyses sacro-iliaques se fait généralement avec peine. Il est en effet très difficile de retrouver les points homologues dans les deux centrages pelviens et lombaires. Les articulations sacro-iliaques présentent en effet des aspects assez différents sous ces deux points de vue. M. Guilbert a bien essayé de remédier à cette difficulté en prenant au niveau des symphyses un point de repère facilement retrouvable dans les deux prises, tel que le sommet de la coudure formée par l'union du double interligne sacro-iliaque, mais ce n'est là qu'un expédient qui enlèverait de son caractère d'exactitude à la méthode ;

4° Le calcul des cotes par la formule des mesures de profondeur est long. D'autre part les barèmes publiés (Béclère, Collardeau, règle de Mazérès) donnent des valeurs de cote correspondant à des décalages tous les millimètres. Ces valeurs varient de 5 en 5 millimètres environ et ne peuvent donner qu'une cote approximative pour un décalage donné. Sans doute, comme nous l'a fait remarquer M. Guilbert, l'erreur ainsi commise est pratiquement de peu d'importance, puisqu'elle ne dépasse pas 2 millimètres dans l'appréciation du diamètre en vraie grandeur. De toutes façons, les tableaux précités ont l'inconvénient d'être calculés pour des hauteurs données de l'ampoule ;

5° Enfin, la détermination de la courbe du promontoire peut être également très difficile à établir par suite de l'angle d'intersection très faible des droites de construction. De plus, il y a impossibilité à déterminer sur les épures, les projections orthogonales des points situés sur les axes de déplacement. De même, il y a une grande difficulté de détermination quand les deux courbes deviennent parallèles à l'axe de déplacement ; on ne peut alors, en effet, prendre qu'avec peine les points homologues sur les deux courbes ;

6° Par ailleurs, malgré l'emploi de rayons obliques obtenus en centrant sur la 3e Lombaire, le contour du promontoire n'est jamais apparu nettement sur nos radiographies. C'est là le défaut capital de la technique précédente. Elle impose un travail long et difficile pour la détermination du promontoire qui, en définitive, est insuffisamment réalisée.

Cet ensemble de considérations nous a amenés à proposer, d'accord avec M. Guilbert, des modifications sur lesquelles nous reviendrons, mais auparavant nous voulons parler des méthodes de M. Lévy-Solal et de Spalding.

Méthode de M. Lévy-Solal. — Cette méthode s'inspire du même principe que la précédente. La construction de l'épure telle qu'elle nous a été obligeamment décrite par M. Barret, se fait sensiblement de la même façon. Toutefois, M. Lévy-Solal se sert d'un chassis perfectionné (chassis axiphore) et utilise le stéréoscope pour contrôler les points homologues sur le cliché. Enfin, les coordonnées d'un point sont déterminées au moyen du stéréothésimètre. Cet appareil comprend deux fils mobiles sur curseurs, respectivement parallèles aux axes du chassis. On amène à coïncider le croisement des fils avec le point considéré. Les curseurs indiquent les coordonnées dans le plan horizontal. D'autre part, la cote est obtenue par lecture directe sur une règle. La graduation de cette règle a été établie en se basant toujours sur ce que la profondeur est proportionnelle à l'écartement de deux images homologues.

Dans cette technique, les femmes sont radiographiées en décubitus dorsal. Pour obvier au défaut absolu du promontoire dans cette attitude, M. Lévy-Solal dispose un index métallique au voisinage du promontoire. Cette façon de faire a permis, dans des expériences sur cadavres, de mesurer des diamètres antéro-postérieurs à un millimètre près.

A notre avis, l'emploi de l'index sacro-vertébral enlève à la pelvi-radiographie un de ses avantages, celui de ne pas nécessiter de toucher. De plus l'index est susceptible d'occasionner de grosses erreurs, soit par emplacement défectueux, soit par déplacement pendant la pose. Par contre, l'utilisation du stéréoscope a le mérite de donner une vue d'ensemble et l'aspect du bassin dans ses dimensions réelles, mais il n'est pas indispensable pour la détermination des points homologues sur les deux images. Nous avons vu précédemment que ces points sont en effet à l'intersection des deux contours du bassin par une parallèle à l'axe de déplacement de l'ampoule.

Enfin, nous signalerons l'ingénieuse application par M. Lévy-Solal du stéréoplanigraphe à la détermination du détroit supérieur en vraie grandeur sans passer par la projection orthogonale.

Méthode de Spalding (1922). — On y retrouve exactement le même principe que dans les méthodes françaises précédentes. Les constantes seules sont changées. L'auteur place son ampoule à 80 centimètres de hauteur et fait un premier cliché en centrant sur la région iliaque droite, puis un deuxième cliché en déplaçant le tube de 10 centimètres à gauche parallèlement à la plaque. Les points homologues sont vérifiés au stéréoscope ; la coïncidence des plaques y étant elle-même constatée au moyen d'une petit règle centimétrée placée sur le ventre du sujet. Spalding, à propos de l'exposé de sa méthode donne le résultat d'expériences en série destinées à comparer la valeur des mesures cliniques et radiologiques. Il conclut

à la supériorité incontestable de la radiographie où les résultats ne diffèrent que légèrement.

Améliorations apportées à la radio-pelvimétrie par projection orthogonale de M. Guilbert. — Nous avons cherché en premier lieu la position la meilleure pour obtenir de bonnes images du promontoire. Nous avions essayé primitivement, en conservant le centrage de M. Guilbert, d'utiliser le déplacement transversal au lieu du déplacement sagittal. Les résultats ne furent pas meilleurs. Après expériences que nous relaterons plus loin, nous avons conclu à la priorité de la position ventrale dans les conditions de centrage en arrière du pubis et de hauteur de l'ampoule indiquées par Fabre.

Cette attitude, outre une bonne visibilité du promontoire ne nécessite que deux plaques en tout, puisqu'elle évite la réarticulation des deux diagrammes du détroit supérieur au niveau des articulations sacro-iliaques. Les épures ne présentent plus les mêmes difficultés que précédemment. La méthode est ainsi considérablement simplifiée et nous a donné de bons résultats dans la pratique.

Toutefois l'établissement des cotes restait toujours une des difficultés du procédé. On peut y remédier en faisant sur l'épure horizontale un rabattement du plan vertical déterminé par une des positions de l'ampoule, sa projection et l'image du point à coter donnée par la même ampoule.

Malgré ces améliorations, la méthode restait longue à exécuter, c'est ce qui nous a amenés à chercher une solution permettant de retrouver en même temps la projection orthogonale et la cote d'un point donné. C'est ainsi

que nous avons été conduit à présenter une méthode personnelle que nous décrirons plus loin, basée sur le principe du déplacement vertical.

Examen direct de l'intersection des deux cônes par vision stéréoscopique

Nous avons vu que les stéréoscopes pouvaient servir, dans certains procédés (ceux de MM. Lévy-Solal et Spalding), pour s'assurer que deux points sur les deux clichés sont bien homologués.

Au point de vue de la possibilité de mensurations par stéréoscope, nous ne reproduirons pas des discussions qui datent de l'origine de cette découverte ; d'aucuns prétendent que la vision stéréoscopique est un phénomène purement physiologique et qui, par suite, n'est pas justiciable de donner des mesures rigoureuses. On rappelle d'autre part que de nombreuses personnes n'ont pas la vision stéréoscopique. Il semble pourtant établi que la sensation du relief est donnée par la convergence des globes oculaires ; il s'agirait là d'un élément physique susceptible de mensurations. Quoiqu'il en soit, nous rappellerons qu'en France, la stéréoscopie mensuratrice en radiographie fut imaginée par Marie et Ribaut. A l'étranger, Drüner, le premier, a fixé les conditions préalables pour avoir de bonnes images. Ce même auteur, ainsi que Pullfrich (1913) et Hasselwander (1915), ont construit des appareils stéréoscopiques. En France même, des appareils ont été construits par la Maison Richard, ainsi que par M. Mazo. Il semble bien que ces instruments n'aient pas donné pleinement satisfaction. Les désillu-

sions qu'ils causèrent dans la recherche des corps étrangers pendant la guerre, paraît en avoir limité l'emploi.

A la suite d'une toute récente conférence de M. Collardeau en Sorbonne sur les nouveaux progrès de la stéréoscopie (mars 1924), nous avons été visiter à la Société française de stéréo-topographie, un appareil construit par Zeiss. Cet appareil semble bien apporter la solution du problème, puisqu'il permet de retrouver la projection orthogonale de deux points cherchés et leur cote. Cet instrument, destiné à des mesures de topographie geodésique, pourrait aussi bien servir à des mensurations radiographiques. Il n'est qu'un dommage : c'est que cet appareil coûte actuellement près de 200.000 francs, ce qui, pratiquement, en proscrit l'emploi. On peut espérer toutefois qu'en s'inspirant de son principe on arrivera, dans un temps prochain, à réaliser un appareil plus simple et moins coûteux.

Méthode où l'intersection des deux cônes est obtenue par déplacement vertical de l'ampoule

On peut, dans cette méthode, interprêter l'intersection des deux cônes comme précédemment, par matérialisation au moyen de fils, ou, mieux, par *épure*.

Nous donnerons à l'étude de ce procédé personnel un développement important, parce que l'expérience que nous en avons nous permet de le considérer comme une très notable simplification des procédés antérieurs, en conservant toute leur rigueur de principe.

PRINCIPE DE LA MÉTHODE

Nous avons vu en étudiant la méthode précédente que toute méthode radiographique dans laquelle on procède à l'obtention de deux radiographies correspondant à deux positions de l'ampoule peut permettre la transformation de la double projection conique en une projection orthogonale. Jusqu'ici les méthodes précédentes utilisaient le déplacement horizontal de l'ampoule parallèlement à la plaque. Nous nous servons du déplacement vertical perpendiculaire à la plaque, ce qui va apporter une grande facilité dans la construction des épures.

Nous distinguerons théoriquement deux cas où, suivant la position du sujet, l'axe vertical déterminé par les deux situations de l'ampoule tombe dans l'aire du détroit supérieur, ou en dehors de l'excavation pelvienne.

1° *L'axe de déplacement tombe à l'intérieur du détroit supérieur.* — Nous nous placerons d'abord dans le cas évidemment *idéal* où cet axe tombe juste en un point que nous considérons par hypothèse comme le centre du détroit supérieur.

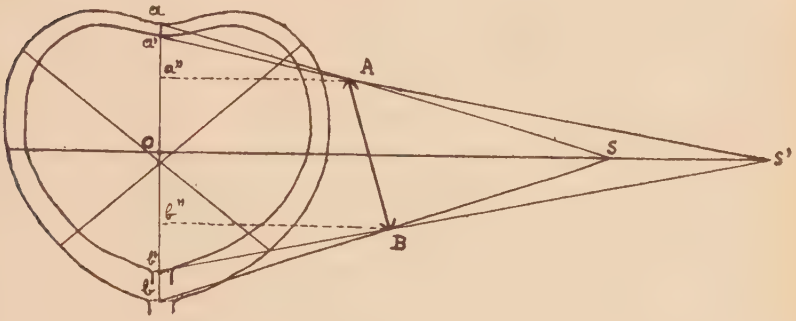


FIGURE 3

Diamètre promonto-pubien A. B. obtenu directement en grandeur vraie dans le cas « idéal » où le pied de la verticale de déplacement du focus tombe sur la ligne a a' b'b.

Dans ces conditions, il est bien évident que les deux images du détroit supérieur obtenues par deux positions de l'ampoule sur la même verticale au centre *o* seront rigoureusement concentriques.

D'autre part, toutes les droites passant par *o* et coupant les deux contours du détroit supérieur, les couperont en des points homologues. Ainsi (fig. 3) *a a'* seront les homologues du promontoire, *b b'* ceux du pubis. Pour obtenir la grandeur vraie du diamètre promonto-pubien, nous effectuerons sur le plan horizontal un rabattement du plan déterminé par l'axe de déplacement *o s s'* d'une part, la droite *a a' b b'* d'autre part. Ce plan est bien en

effet le plan de projection suivant lequel les rayons lumineux issus de *s s'* donnent respectivement les images *a a'* *b b'* de deux points A et B de l'espace. L'épure, sur le plan de rabattement, est fait avec une grande facilité. Il suffit de marquer sur la perpendiculaire à *a b* en *o* les points *s s'*. Les longueur *o s* et *o s'* étant respectivement les distances qui séparent les foyers lumineux de la plaque. Pour avoir les points A et B de l'espace, il suffit de joindre S à *a b* et S' à *a' b'*. Les droites S *a*, S *a'* se coupent en A. S *b et S'* b' se coupent en B. La distance A B est la longueur du promonto-pubien en vraie grandeur. Si on abaisse de A B deux perpendiculaires à la droite *a b*, soit A *a''* et B *b''*, les pieds de ces perpendiculaires *a''* et *b''* représentent la projection orthogonale de A et B. De plus, les distances A *a''* et B *b''* représentent les cotes des points A B.

On voit avec quelle facilité est obtenue la vraie grandeur du diamètre promonto-pubien dans le cas idéal où nous nous sommes placés. Tous les diamètres passant par *o* seraient obtenus avec autant de facilité, le diamètre transverse par exemple. Il est vrai que le centre du détroit supérieur est un point imaginaire et que le diamètre oblique ne pourrait être obtenu exactement ainsi.

En pratique nous nous placerons dans les conditions où l'axe de déplacement, tout en restant dans l'aire du détroit supérieur, y tombe en un point quelconque. Dans ce cas, les deux images du détroit supérieur sont encore concentriques, mais la distance qui sépare les deux contours est plus accusée que précédemment ; en effet, en plus de

l'inclinaison propre du détroit supérieur il y a la position asymétrique des foyers lumineux (fig. 4).

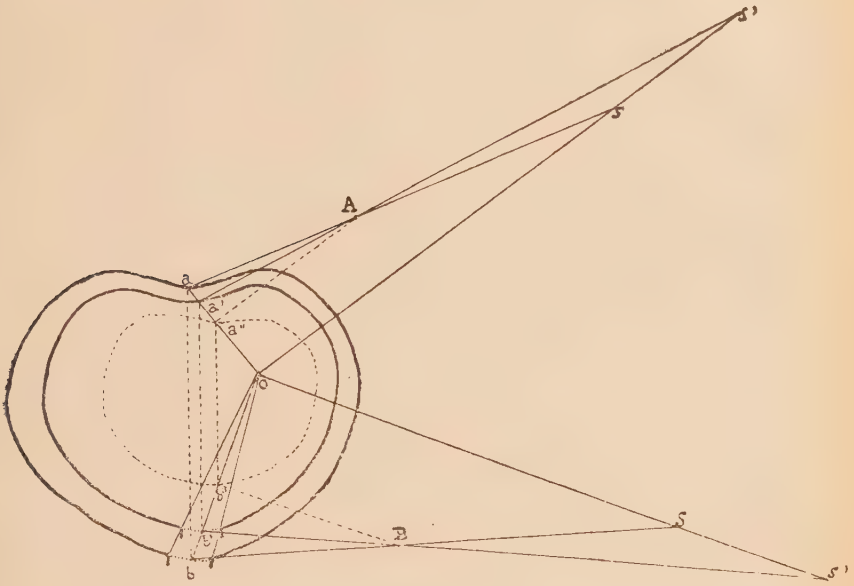


FIGURE 4

« Orthogonale » du détroit supérieur dans le cas où le pied de la verticale de déplacement du focus tombe en un point quelconque dans l'aire du détroit supérieur.

Quoiqu'il en soit, comme dans le cas idéal, toutes les droites passant par *o* couperont les deux contours suivant deux points homologues. Ainsi *a a'* sont les homologues de A. *b b'* sont, de même, les homologues de B (fig. 4). Seulement les droites *a a' o* et *b b' o* ne sont plus dans le prolongement l'une de l'autre. Il s'ensuit qu'il faudra un rabattement spécial pour chacun des points A et B. Les plans *s' o a* et S *o b* sont, en effet, deux plans différents.

L'épure se fait suivant le même principe. Pour avoir A on mène une perpendiculaire *o s s'* à *o a a'*, on joint S *a*, S' *a'* et on a comme, dans le premier cas, A à leur intersection. B. s'obtient de façon identique, en menant en *o* une perpendiculaire *o s s'* à *o b b'*. On joint S *b*, S' *b'* ; l'intersection donne B.

Malheureusement dans le cas où nous venons de nous placer, la distance A B n'est plus directement mesurable puisque A et B sont rabattus dans deux plans différents. On se servira alors de la projection orthogonale de A, soit *a''*, de B, soit *b''*, obtenues comme précédemment. La distance *a'' b''* représente la projection orthogonale de A B dans l'espace. De plus, on connaît la cote de A. B. directement mensurable, soit A *a''* et B *b''*. La vraie grandeur A B s'en déduit immédiatement, comme nous l'avons maintes fois expliquée (fig. 5).

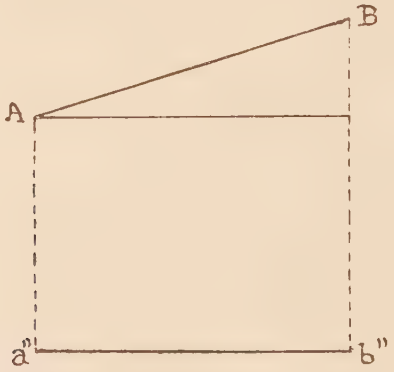


Figure 5

On voit que dans ce procédé on peut obtenir très rapidement la projection orthogonale de tout le contour du détroit supérieur et sa cote. On peut donc mesurer tous les

diamètres désirés. L'épure est rendue très rapide du fait qu'une même droite passant par *o* permettra la construction pour deux points opposés du bassin.

Si l'on désire obtenir simplement la grandeur vraie d'un diamètre, on peut opérer également comme suit : on considère A et B dans l'un des plans S *a b* ou S' *a' b'*. Prenant par exemple le plan S *a b*, on peut reconstituer ce triangle en prenant *a b* comme base, S *a* et *S b* comme cotés, toutes valeurs connues. Il suffit de prendre *a* A et *b* B, également mesurables, et de les reporter sur les cotés correspondants. On a A B en vraie grandeur (fig. 6).

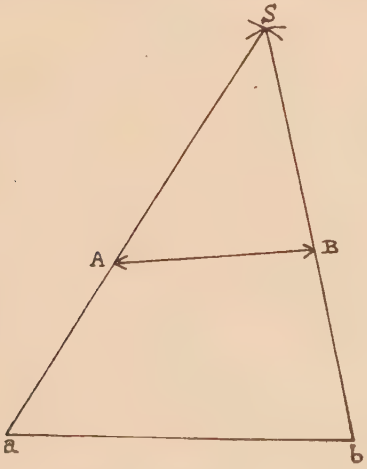


FIGURE 6

Diamètre A. B. obtenu directement en grandeur vraie, par construction d'un triangle S. a. b., dont on connaît les 3 côtés ainsi que la position de A sur S a et de B sur S b.

2° *L'axe de déplacement tombe en dehors du détroit supérieur.* — La méthode est générale et reste identiquement applicable dans cette éventualité (fig. 7).

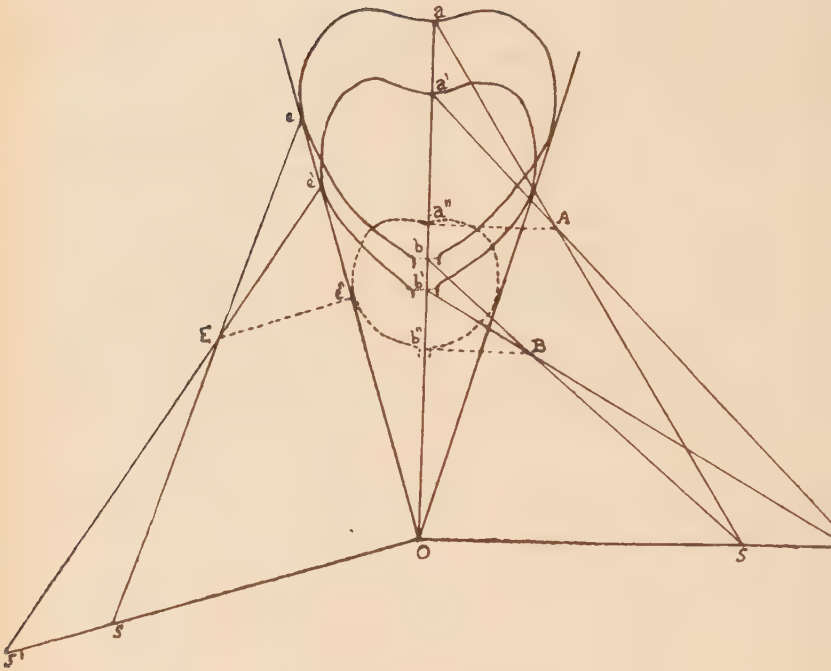


FIGURE 7

« Orthogonale » du détroit supérieur dans le cas où le pied de la verticale de déplacement du focus tombe en dehors de l'aire du détroit supérieur.

Supposons que la verticale de déplacement tombe en arrière du pubis en o (nous verrons en effet que c'est la position ventrale avec centrage en arrière du pubis qui donne les meilleurs résultats). Dans ce cas, les deux images du détroit supérieur ne sont plus concentriques, mais décalées l'une par rapport à l'autre comme dans le déplacement de l'ampoule parallèlement à la plaque. Toutefois les deux contours ne sont plus ici de même grandeur. La figure la plus éloignée est la plus déformée et la plus

grande ; mais les déformations restent évidemment proportionnelles et comparables. Comme dans tous les cas précédents, toute droite partant de *o* et coupant les deux contours, les coupe en des points homologues. Ainsi *a a'* *b b'* représentent toujours respectivement les images du promontoire et du pubis. On remarquera que tous les points homologues sont ainsi immédiatement retrouvables puisque deux à deux sur une même sécante partant de *o*. Enfin la figure 7 montre qu'il existe une position extrême où la sécante devient la tangeante *o e e'* ; *e e'* représentent ici les homologues d'un point E qui est l'extrémité d'un diamètre transverse.

Ces remarques établies, la construction de l'épure se fait aussi simplement que précédemment par rabattement des plans de projection sur le plan horizontal. Pour obtenir ce rabattement, il suffit de mener en *o* la perpendiculaire *o s s'* à la droite sur laquelle se trouvent les homologues des points cherchés. On joint les points *a a'*, *b b'* à leurs foyers respectifs *s et s'*. Les intersections des lignes ainsi menées nous donnent les points A. B. Toujours d'après les mêmes principes que dans le premier cas, il suffit d'abaisser de A B une perpendiculaire à *o b a* ; les pieds *a''* *b''* de ces perpendiculaires fournissent la projection orthogonale des mêmes points. Enfin A *a''* et B *b''* sont respectivement les cotes des points A et B. Dans la figure 7, nous avons supposé le point *o* tombant sur le prolongement du diamètre promonto-pubien, ce qui est assez souvent réalisé dans les conditions d'expérience. La distance A B représente alors le promonto-rétro-pubien en vraie grandeur. Toutefois, en règle géné-

rale, les diamètres pelviens ne sont pas situés sur la même sécante partant de *o*. Il faudra donc déterminer d'après la technique que nous venons de donner la projection orthogonale obtenue en même temps que la cote des deux extrémités du diamètre cherché (voir, fig. 8, la mensuration d'un diamètre oblique). Il n'en reste pas moins que toute sécante partant de *o* permet la construction pour deux points du détroit supérieur en même temps, ce qui

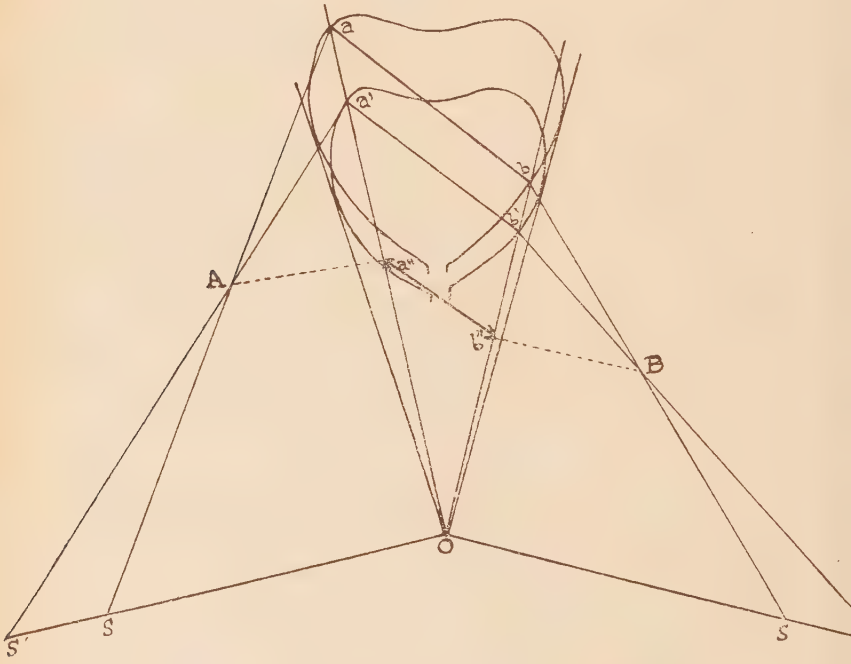


FIGURE 8

Construction de la projection orthogonale d'un diamètre oblique a'' b'', dans le cas où le pied de la verticale de déplacement du focus tombe en dehors du détroit supérieur.

accélère beaucoup l'établissement de l'épure lorsqu'on veut reproduire tout le contour du détroit supérieur en projection orthogonale (fig. 8).

Technique de la méthode

Position à donner au sujet

Partant de ce principe que toutes les méthodes de radio-pelvimétrie sont viciées par une détermination très imprécise du promontoire, nous avons cherché, pour notre compte, la position du sujet dans laquelle cette détermination paraissait la meilleure.

Décubitus dorsal et centrage entre les deux épines iliaques. — Nous avons éliminé d'emblée cette prise. Cette position, en effet, est évidemment de toutes la plus défavorable, car elle donne une image du sacrum sur laquelle il est pratiquement impossible de délimiter le contour du promontoire et celui des ailerons sacrés. L'artifice qui consiste à retrouver la ligne innominée au niveau de la symphyse sacro-iliaque en la situant sur la coudure faite sur les radiographies par le double interligne de l'articulation n'est qu'un expédient sans exactitude.

Centrage sur la troisième lombaire. — C'est celui qui est recommandé par M. Guilbert pour ses prises du promontoire. Nous avons déjà dit que cette position de l'ampoule ne nous a pas donné les images à contour net qu'on pouvait en attendre et cela dans une dizaine de radiographies successives. En réalité il faudrait centrer

beaucoup plus haut pour avoir des rayons encore beaucoup plus obliques. Nous avons fait une pareille radiographie en centrant au niveau de l'appendice xiphoïde à 60 centimètres de hauteur. Les déformations sont alors considérables et on retombe dans un inconvénient non moins grave : les contours de l'ombre au niveau du pubis n'étant plus ceux de la ligne innominée, mais bien ceux de l'arc sous-pubien.

Position « demi-assise » avec centrage dans l'aire de l'excavation. — C'est la position que nous avons vu préconiser par Albert et qui est la plus couramment utilisée en Allemagne. Nous rappellerons que dans cette attitude le tronc de la femme, relevé sur un dossier mobile, fait environ 60 degrés avec le plan du promonto-pubien, alors sensiblement parallèle à la table.

Les radiographies que nous avons faites dans cette position sont bonnes. Le promontoire se détache très nettement. Les déformations du détroit supérieur ne sont pas considérables et sont presque proportionnelles pour toutes les parties du détroit supérieur. De plus, cette position a le grand mérite de n'être pas fatiguante. Malheureusement l'épaisseur des tissus à traverser dans cette position est considérable. Le rayonnement secondaire est très important. Si, près du terme, une tête fœtale vient encore s'interposer dans l'aire du détroit supérieur, les contours sur la plaque radiographique deviennent trop estompés.

En résumé cette position est excellente pour les radiographies chez la femme non enceinte ou au début de la gestation. Chez la femme gravide, à partir du cinquième

mois, cette position donne de mauvais clichés, à moins qu'on ne dispose d'une installation puissante.

Décubitus latéral. — La femme est couchée sur le côté droit ou gauche. Cette attitude est rejetée par la plupart des auteurs comme présentant le maximum d'épaisseur à traverser. Elle est pourtant susceptible de donner des renseignements intéressants pour la vérification du diamètre promonto-retro-pubien. (Voir **planche II** fig. 16). On distingue sur cette radio le promontoire et le profil du sacrum, les deux lignes innominées qui s'estompent; l'intervalle de jonction ou symphyse pubienne. En réalité, il y a intérêt à incliner légèrement la femme de trois-quarts, la symphyse pubienne étant plus facile à déterminer.

Décubitus ventral. — En décubitus ventral le promontoire apparaît plus ou moins nettement suivant la position de l'ampoule, mais apparaît toujours visible. Cela tient vraisemblablement à ce que c'est la partie du sacrum la plus voisine de la plaque. La face antérieure du sacrum, au contraire, plus lointaine, s'estompe pour disparaître complètement dans certaines conditions d'obliquité des rayons. C'est là l'avantage considérable de cette position. Il est vrai que l'on pourrait obtenir des rapports identiques de l'ampoule, du sujet et de la plaque en plaçant le sujet en décubitus dorsal avec ampoule sous la table et plaque sur l'abdomen. Ce fut notre première idée. Nous y avons renoncé rapidement parce que l'expérience nous a prouvé que les résultats étaient beaucoup moins satisfaisants. Il faut avouer que cette supé-

riorité de la position ventrale tient à ce que dans cette attitude le poids de la femme immobilise le fœtus et diminue par tassement des parties molles l'épaisseur à traverser. On peut arriver à gagner ainsi, comme nous l'avons fréquemment noté, une différence de 6 à 7 centimètres. Cette position exerce en réalité une véritable compression qu'il est plus difficile d'obtenir en décubitus dorsal.

En revanche, la position sur le ventre est-elle aussi gênante, voire douloureuse que certains l'ont prétendu pour en écarter l'usage ? Nous rappellerons que Fabre et M. le Professeur Commandeur l'utilisent depuis vingt ans. A Paris, elle est utilisée à l'Hôtel-Dieu depuis plus de dix ans. Enfin, dans notre expérience personnelle nous avons toujours remarqué que cette attitude était en général fort bien tolérée. La position ventrale a, de plus, l'avantage de représenter le contour du détroit supérieur tel que nous avons l'habitude de nous le représenter ; en décubitus dorsal, au contraire, l'excavation pelvienne est représentée vue par en bas, ce qui peut gêner l'interprétation.

En conclusion, les avantages de la position ventrale sont tels qu'ils semblent indiquer nettement son emploi.

Positions à donner à l'ampoule

Nous avons cherché, par ailleurs, quelles étaient, dans cette attitude les positions de l'ampoule les meilleures pour obtenir de bons contours du promontoire. La figure 9, où nous avons reproduit la coupe du bassin avec les axes et les inclinaisons données par Poirier, nous donne la solution (fig. 9). On y voit que les constantes

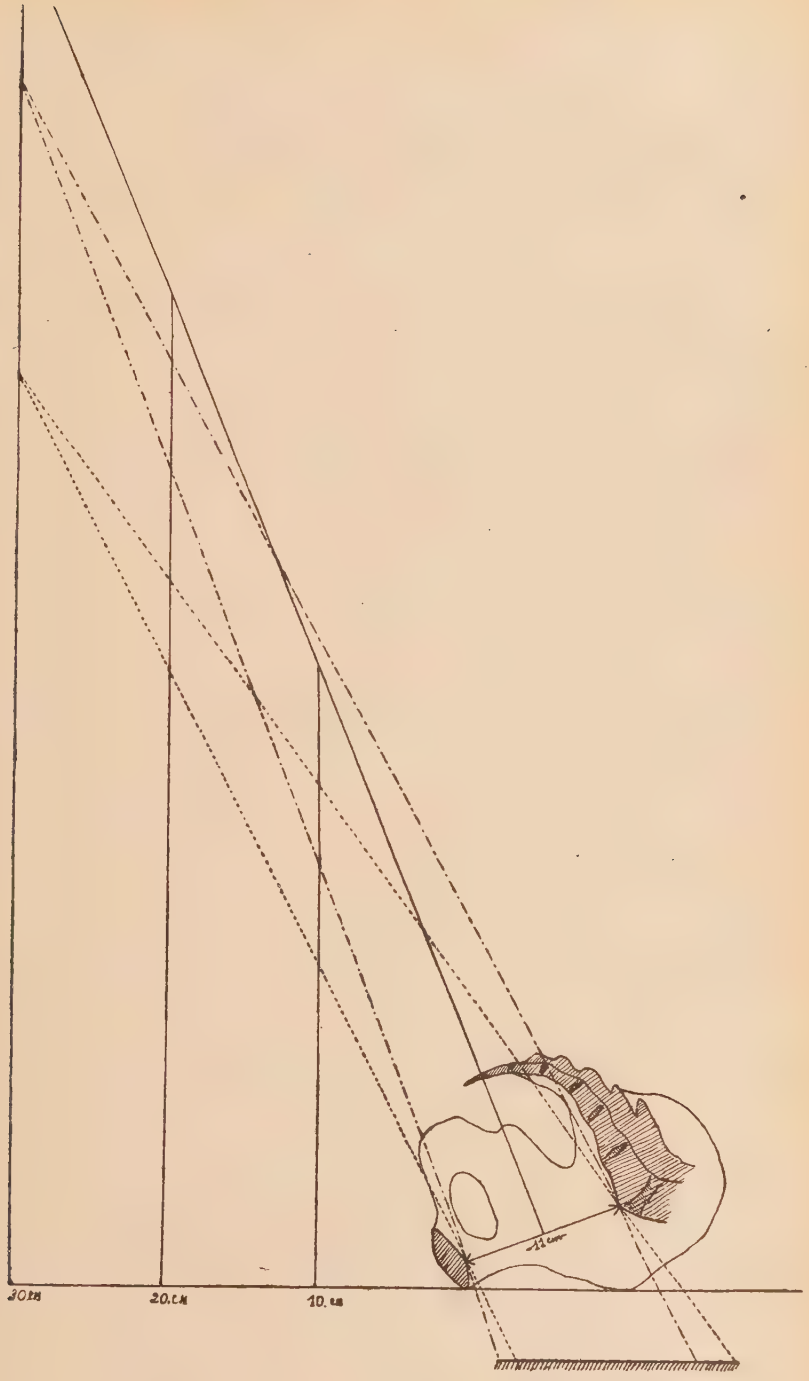


FIGURE 9

de Fabre : 20 centimètres en arrière du pubis et 50 centimètres, plus tard 65 centimètres de hauteur, situent l'anticathode approximativement dans l'axe d'un bassin normal.

Les déformations aux distances précédentes étant assez considérables, ces constantes ont été modifiées par Guilleminot. Dans notre procédé, nous n'avons pas à tenir compte des déformations ; nous pouvons théoriquement nous placer dans deux positions successives de l'ampoule, sur la même verticale, au voisinage de l'axe pelvien.

Après avoir opéré successivement à 10, 20, 30 centimètres en arrière du pubis, avec des décalages d'ampoule variant sur cette verticale, nous nous sommes arrêtés aux constantes suivantes :

30 centimètres en arrière du pubis;

60 et 80 centimètres pour les deux positions de l'ampoule sur cette verticale.

On remarquera, d'autre part, que la pointe du coccyx est approximativement sur la même verticale que le pubis (voir fig. 9). Ce rapport dépend, par ailleurs, évidemment de l'inclinaison du sacrum, inclinaison qui entraîne celle de l'axe pelvien. Nous prendrons donc comme repère la pointe du coccyx qui a l'avantage d'être facile à trouver en décubitus ventral.

Précautions à prendre avant et pendant la prise des radiographies

Il n'est pas de petits détails dont on ne doive tenir compte pour obtenir de bons clichés et d'excellentes mensurations.

1° Les femmes doivent être purgées et lavementées la veille de la radiographie. Les matières intestinales donnant des ombres qui, parfois, masquent ou estompent l'arc postérieur du bassin ;

2° Vaincre encore aujourd'hui les appréhensions fréquentes du sujet ;

3° La femme étant couchée sur le ventre, on s'assurera de la symétrie de son attitude. Il suffit, en effet, que le sujet repose davantage sur un côté pour créer une pseudo-asymétrie dans le contour du détroit supérieur. Cette perfection est obtenue, s'il y a lieu, à l'aide de sacs de sable pour caler les flancs. Un dispositif simple pourrait être imaginé pour obtenir la symétrie du sujet et son immobilité pendant la pose ;

4° Si la pose est courte, la femme sera mise en apnée; si la pose doit être prolongée, on lui recommandera une respiration superficielle, à type costal.

Prise des clichés. — Elle se fait avec une grande simplicité. Le sujet est couché comme il vient d'être dit, en position ventrale sur un chassis quelconque comportant une ouverture latérale pour permettre de glisser les films l'un après l'autre à la même place, sans bouger la femme.

Le centrage de l'ampoule se fait sur une perpendiculaire au plan de la table (approximativement à 30 centimètres en arrière de la pointe du coccyx).

On tire un premier cliché à 60 centimètres, un deuxième à 80 centimètres de hauteur. Le tout, dans de bonnes conditions d'instrumentation, peut durer une dizaine de secondes seulement. Chez les femmes non enceintes, nous

avons fréquemment pris avec assez de netteté les deux contours sur une même plaque.

Nous avons réservé un chapitre spécial à l'instrumentation indispensable à la Radiologie obstétricale. Nous disons, toutefois, dès maintenant, que nous nous sommes servis dans nos expériences de l'anti-diffuseur Mazo. Cet appareil, outre les qualités très réelles qu'il présente pour éliminer le rayonnement secondaire a, de plus, l'avantage précieux dans notre méthode d'éloigner la plaque du sujet de 5 centimètres et, par conséquent, d'augmenter le décalage des images dans d'assez notables proportions. Cet accroissement du décalage facilite l'épure. De plus, nous ajouterons ce détail technique qui a son importance : dans toutes les installations modernes, les ampoules sont entourées d'une cupule destinée à limiter le cône d'émission des rayons X. Il s'en suit que dans nos premières expériences où nous opérions avec ampoule parallèle à la plaque à très faible hauteur et à distance de l'excavation pelvienne, le cône d'émission ne couvrait pas totalement l'aire du détroit supérieur. Nous avons obvié rapidement à cet inconvénient en inclinant l'ampoule de 30°. Cette inclinaison a, de plus, l'avantage de donner du promontoire un contour plus vigoureux. Il est bien évident que cet angle d'inclinaison ne doit pas varier dans les deux positions de l'ampoule pour que l'anticathode reste rigoureusement sur la même verticale. Enfin, la distance de l'ampoule en arrière du pubis devra être mesurée après inclinaison de l'ampoule. En effet, sur les porte-ampoules à béquille, l'anticathode se trouve reculée de 5 à 6 centimètres en

arrière (avec l'inclinaison de l'ampoule préconisée plus haut), ce qui modifierait sensiblement nos constantes.

Enfin nous terminerons nos indications de prises des clichés en insistant sur le procédé qui nous permet de retrouver sur nos épures le pied de la verticale de déplacement de l'ampoule (point o de nos schémas). Primitivement, nous nous servions d'un chassis de Collardeau et nous mettions l'anticathode sur le prolongement du petit axe du chassis à 35 centimètres du réticule, ce qui, en plaçant le sujet au milieu du chassis mettait le pubis à 30 centimètres environ de la verticale de déplacement de l'ampoule. Sur l'épure nous reportions le petit axe du chassis et le point o se retrouvait à 35 centimètres du réticule. Cette manière de faire devint impossible quand nous nous servîmes du Mazo. La distance du réticule à la plaque devenant trop grande entraînait des erreurs dans la détermination du point cherché. Nous avons alors mis un réticule au contact même de la plaque et nous avons opéré comme précédemment.

Cette technique était trop longue et trop délicate, aussi l'avons-nous abandonnée et, après mise au point, nous nous sommes servis du procédé suivant :

Nous disposons entre l'ampoule et le sujet dans le champ des rayons deux tiges métalliques, en l'occurence de fines chaînettes. Ces deux chaînettes sont tout simplement suspendues autour de la cupule de l'ampoule. La figure 10 permet de se rendre compte que la projection des chaînettes sur la plaque se fait suivant des droites qui, prolongées sur l'épure, iront toutes concourir en un point o, qui est précisément le pied de la verticale de déplacement.

Primitivement nous suspendions quatre chaînettes par mesure de vérification du point de concours de leur projection. Les projections linéaires ne gènaient nullement la lecture des clichés. Nous préférons maintenant ne suspendre que deux chaînettes latérales dont la projection se fait en dehors du bassin.

Nous remarquons que cette technique est absolument générale et peut toujours servir à retrouver sur le plan

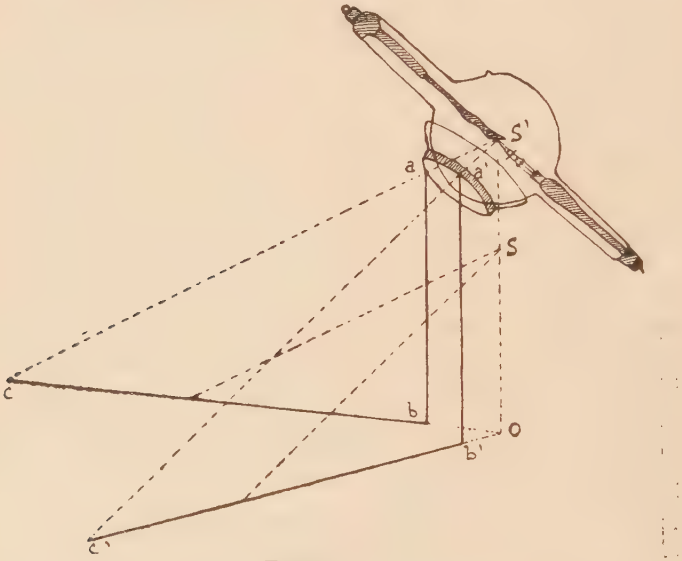


FIGURE 10

Les projections c b, c' b' des chaînettes a b, a' b', concourent en un point o, qui est le pied de la verticale de déplacement S'. S O.

de la plaque la projection du foyer radiogène quelle que soit sa position par rapport à la plaque. Il a notamment l'avantage de permettre, comme c'est le cas dans notre méthode, de pouvoir toujours retrouver, sans préparatif

préalable, le point d'incidence du rayon normal, alors même que celui-ci tombe en dehors de la plaque. Elle est par ailleurs d'application pratique puisqu'elle évite des opérations de centrage longues, minutieuses et susceptibles d'erreurs.

Etablissement de l'épure pelvimétrique

Après tirage des deux films on place le premier sur un négatoscope et on trace sur un papier calque le contour du détroit supérieur. On reproduit aussi à la règle la projection des deux chaînettes. On fait de même pour le deuxième film. Il est bien entendu qu'on y fait coïncider la projection des chaînettes. Cela fait, on prolonge leur projection qui va se couper en *o*, pied de la verticale de déplacement. Dès lors, l'exactitude de l'épure peut être immédiatement contrôlée ; les tangentes menées de o aux deux contours doivent être confondues. Cette condition se réalise toujours exactement dans de bonnes conditions d'expérience.

On peut, dès lors, obtenir la projection orthogonale en même temps que la cote de chaque point du bassin en opérant comme nous l'avons indiqué dans l'exposé du principe.

Pour avoir la projection orthogonale de tout le contour du détroit supérieur, il suffit pratiquement d'avoir des points très rapprochés. De o, on mène des sécantes coupant les deux contours à peu de distance les unes des autres. Enfin, de o on mène successivement les perpendiculaires à toutes ces sécantes. On y porte à leur hau-

teur respective les deux foyers S et S', on joint ces deux derniers à deux points homologues.

En menant du point d'intersection la perpendiculaire à la sécante qui a déterminé les points homologues, on a, comme nous l'avons montré, la projection orthogonale et la cote d'un point cherché. (Voir épure, fig. 11). En réalité l'épure ainsi construite est assez longue à établir pour un grand nombre de points. De plus elle nécessiterait l'emploi d'épures de grandes dimensions. Aussi avons-nous imaginé une équerre pelvimétrique qui permet l'obtention immédiate de la projection orthogonale et de la cote sans avoir de lignes à tracer. Nous avons fait construire une telle équerre (voir photographie, fig. 12). Elle comporte deux branches à angle droit, mobiles autour d'un pivot, exactement situé au niveau de leur angle. Les deux branches mesurant respectivement 50 et 90 centimètres, portent chacune deux curseurs sur glissière. Les curseurs d'une branche sont reliés aux homologues de l'autre branche par des fils très fins qui se croisent. Enfin des caoutchoucs ou des ressorts de rappel sont destinés à tendre les fils quelle que soit la position des curseurs. Sur la petite branche peut glisser également une petite équerre dite « de cote » millimétrée.

Le maniement de l'équerre est très simple ; on se place pour construire l'épure sur une planche à dessin. Le pivot de l'équerre est fiché au point o, point de concours des projections des chaînettes. Sur la grande branche les deux curseurs sont arrêtés aux distances fixes que nous avons assignées aux hauteurs de l'ampoule (60 et 80 c/m). La petite branche servant de sécante coupe les contours

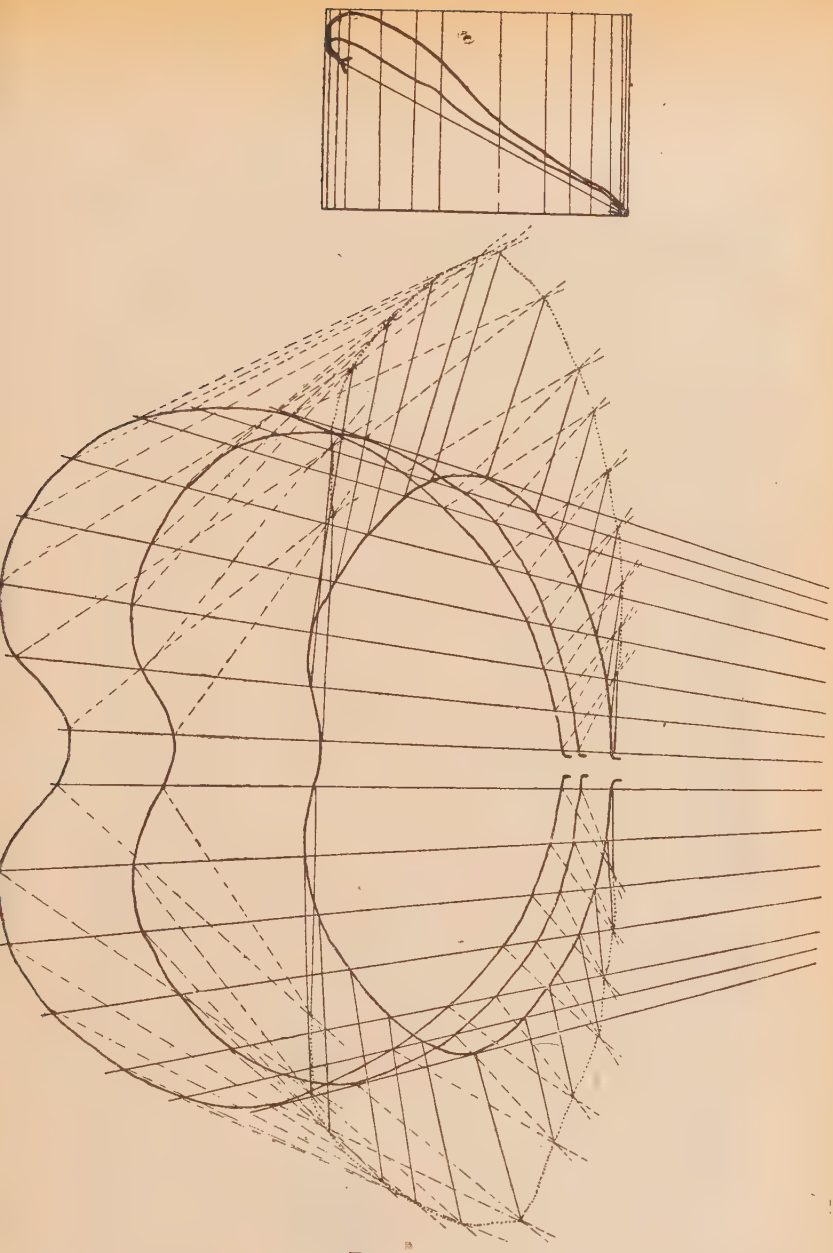


FIGURE 11

Epure d'un détroit supérieur aplati (bassin sec), mesurant 7 cm. 5 de diamètre antéro-postérieur. Le plus inférieur des 3 contours représente la projection orthogonale du détroit. La construction de cette projection orthogonale ainsi que les côtes ont été figurées ici. En réalité l'équerre pelvimétrique réduit l'épure au tracé des 3 contours. A droite, graphique des bords du détroit supérieur (vue de profil) et diamètre promonto-pubien en vraie grandeur. (Epure réduite de moitié).

FIGURE 12
Equerre pelvimétrique appliquée sur une epure

en des points homologues. Il suffit d'amener les curseurs juste sur ces points. L'équerre de cote est glissée jusqu'au point d'intersection des fils. Elle donne par lecture directe la cote. Enfin le point qu'elle détermine sur la sécante représente la projection orthogonale du point cherché. On opère successivement de même pour tous les points du détroit supérieur.

L'aspect du détroit supérieur en projection orthogonale rend très suffisamment compte de la symétrie du bassin. On doit s'habituer toutefois à cet aspect particulier.

L'obtention d'un diamètre quelconque est réalisé par le procédé déjà maintes fois décrit : construction d'un triangle rectangle ayant pour premier côté le diamètre mesuré sur la projection orthogonale, pour deuxième côté la différence de cote entre les deux points. L'hypothénuse de ce triangle représente la grandeur réelle cherchée. Elle pourrait évidemment s'obtenir de façon beaucoup plus compliquée par calcul.

La valeur respective des cotes aux différents points peut être représentée par un diagramme comme dans la méthode de M. Guilbert donnant la courbe des deux lignes innominées. (Voir épure, fig. 11).

RÉSULTATS DE LA MÉTHODE

Les avantages de cette méthode se résument ainsi :

1° Elle est mathématiquement d'une *exactitude* absolue ;

2° Elle est *simple* d'exécution; le tirage des clichés se fait rapidement, le centrage de l'ampoule n'a pas besoin

d'être fait à un millimètre près, mais à une distance approximative par rapport à un point de repère facile à trouver sur le sujet (pointe du coccyx). La préparation ne nécessite pas d'attitude pénible, ni de points de repère arbitraires autant que compliqués. En un mot la mise en place se fait en quelques secondes.

L'établissement de l'épure se fait aussi très rapidement, grâce à l'équerre pelvimétrique. Les contours sont toujours coupés par des sécantes et les points homologues se déterminent facilement. L'équerre permet en outre de se servir d'épures de petites dimensions.

3° Ce procédé présente sur les autres procédés basés sur le principe des intersections coniques une grosse supériorité de simplicité en donnant en même temps et par lecture directe la projection orthogonale et la cote du point cherché.

4° Enfin cette technique n'est *pas coûteuse*. Elle ne nécessite, en effet, aucun appareillage spécial. Enfin on peut utiliser des films 24×30 alors que la méthode de Fabre nécessitait, à cause du cadre, des films, 40×50.

Ces avantages joints aux résultats obtenus nous autorisent à penser qu'elle est susceptible de rendre de bons services dans la pratique courante de l'obstétrique.

Les inconvénients sont ceux de toutes les méthodes de radio-pelvimétrie par projection orthogonale. Elle ne donne pas, en effet, une construction dans l'espace du détroit supérieur et il faut s'habituer à la lecture de ces diagrammes. D'autre part, la détermination du promontoire, malgré les calculs et les expériences faites peut en-

core paraître difficile au premier abord. Nous verrons qu'il s'agit en réalité, d'une question d'interprétation.

Lecture des clichés

Elle ne présente de difficultés qu'au niveau du sacrum Partout ailleurs la lecture du contour du détroit supérieur est indiscutable. Il en est heureusement de même pour le sacrum et le promontoire avec les positions de l'ampoule par rapport au sujet déjà décrits. Toutefois, dans un quart des cas environ, cette lecture devient plus douteuse, la ligne de promontoire pouvant être confondue avec celle des vertèbres sacrées.

A Lyon, où la méthode de Fabre s'est heurtée depuis longtemps aux mêmes difficultés, les radiographes considèrent comme ligne du promontoire, les uns, la plus antérieure des courbes; les autres, la plus postérieure. M. Chassard, à l'appui de cette dernière hypothèse, avait radiographié devant nous un bassin sec normal où la ligne du promontoire paraissait en effet la plus postérieure.

En réalité, nous pensons actuellement que les deux éventualités se réalisent suivant les cas. La figure (13) fera comprendre immédiatement qu'il s'agit uniquement d'une question d'inclinaison du sacrum essentiellement variable dans les bassins viciés.

Cette figure montre que le promontoire, quand nous ne sommes pas dans les conditions d'inclinaison normale, peut être en avant ou en arrière de la projection des vertèbres et des trous sacrés antérieurs. Toutefois, la même

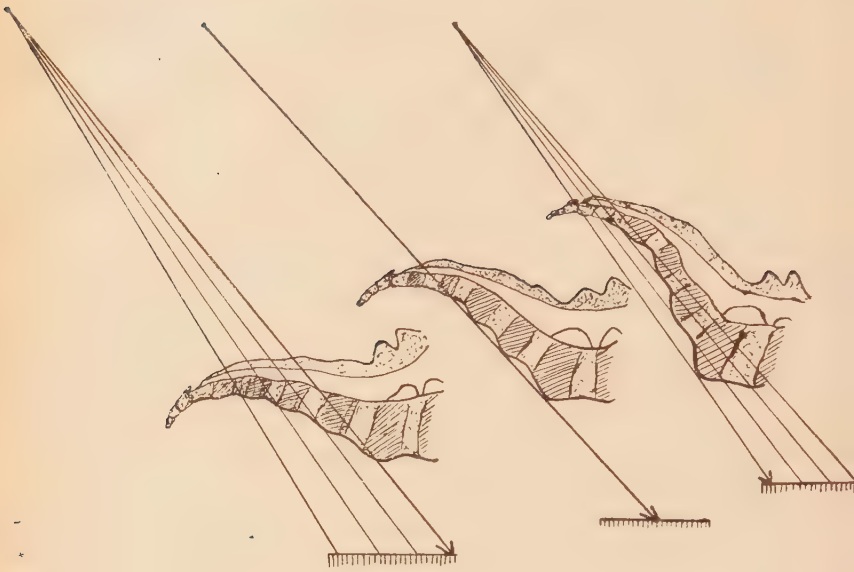


FIGURE 13

figure nous permet de vérifier ce que nous avions déjà remarqué sur les clichés. Dans le premier cas, le promontoire apparaît le plus postérieur après une série de lignes aussi nettes que lui. Dans la deuxième hypothèse il apparaît le premier très net devant des courbes beaucoup plus estompées. En effet, les rayons qui donnent ces dernières images sont obligés de traverser toute l'épaisseur du sacrum ou de la 5e Lombaire et donnent forcément des impressions beaucoup moins vigoureuses.

Nous croyons donc qu'en tenant compte de l'intensité des courbes, on peut arriver à trancher nettement la position réelle du promontoire. C'est en tenant compte de ces observations que nous avons toujours repéré le promontoire sur nos films. Nous observerons par ailleurs que

le premier cas apparaît de beaucoup le plus fréquent pendant la gestation. Enfin, nous tenant à cette interprétation, nous avons toujours vu la ligne du promontoire se continuer normalement avec celle du détroit supérieur. Jamais nous n'avons constaté au niveau des articulations sacro-iliaques ces angulations qu'on peut observer si fréquemment sur les diagrammes de Fabre, probablement par défaut d'interprétation.

Vérification

Nous avons fait des expériences sur bassins secs normaux et dystociques. Les chiffres obtenus pour les différents diamètres du détroit supérieur se sont toujours vérifiés à un ou deux millimètres près. Les écarts avec les dimensions mesurées à la glissière n'ont jamais dépassé trois millimètres. Nous avons même pu rectifier des erreurs plus grossières de nos lectures directes sur le bassin.

Nous avons fait également une vingtaine de radiographies sur des femmes gravides dont 12 normales et 8 dystociques. Dans six des cas nous avons comparé nos chiffres avec ceux obtenus par la méthode de Fabre. Nous devons à la vérité de dire que les chiffres obtenus ont été sensiblement les mêmes pour les diamètres transverses et obliques (écart maximum de 4 m/m). Pour les diamètres antéro-postérieurs les différences ont été plus grandes et ont atteint dans un cas 18 millimètres. Il est vrai que dans tous ces cas, les différences de cote entre les lignes innominées étaient généralement insignifiantes, en sorte que l'un des défauts de la méthode de Fabre (impossi-

bilité de mesure de l'inclinaison latérale) n'a pas pu être mis en valeur. Enfin, chaque fois que nous avons pu le faire, nous avons comparé nos chiffres avec ceux obtenus par le toucher mensurateur en tenant compte des déductions à faire suivant la hauteur du promontoire. Ces chiffres coïncidaient généralement. Dans deux cas ils étaient rigoureusement identiques.

Nous signalerons, pour terminer, qu'en prenant les cotes des différents points du détroit supérieur en position ventrale, on a souvent la surprise de constater que la cote du promontoire est moins haute qu'au niveau des ailerons sacrés. Cette constatation se vérifie sur le bassin sec.

Mensurations radio-pelvimétriques de l'excavation et du détroit inférieur

Dans l'exposition précédente, notre méthode ne s'appliquait qu'à la mesure du détroit supérieur. D'ordre général elle reste applicable aux mensurations de l'excavation et du détroit inférieur, mais il est bien évident qu'il nous faudra changer la position du sujet ; l'excavation n'étant pas visible sur les radiographies prises en position ventrale. Dans ce cas le sujet sera radiographié en décubitus dorsal en centrant l'ampoule au niveau de la ligne réunissant les deux épines iliaques antéro-supérieures (position habituelle pour les radiographies du bassin). L'ampoule occupera sur la verticale de centrage précédente, deux positions successives, respectivement à 50 et 80 centimètres de la plaque. Nous augmentons ici le décalage appréciable des deux contours concentriques du détroit supérieur (il n'est encore que de 15 millimètres à 2 centimètres). Dans cette prise, on peut retrouver tous les diamètres de l'excavation et même ceux du détroit supérieur. On retrouve, en effet, facilement la face antérieure du sacrum avec les corps vertébraux sacrés limités latéralement par le contour très visible des trous sacrés antérieurs, les épines sciatiques, les ischions, l'angle du pubis, la première coccygienne et quelquefois même dans l'espace clair de la symphyse pubienne la pointe du coccyx. Il faut avouer que chez la femme enceinte, seules les quatre premières sacrées apparaissent. Il est rare d'apercevoir la première coccygienne dans ces conditions, malgré sa proximité immédiate de la plaque. Quoi-

qu'il en soit, les points de repère précédents permettent, ainsi que nous l'avons déjà indiqué dans la méthode de M. Guilbert, les mensurations de tous les diamètres de l'excavation et du détroit inférieur. L'épure se construit de la même façon que précédemment. La projection orthogonale du détroit supérieur apparaît alors concentrique et à l'intérieur des deux images du bassin.

L'équerre pelvimétrique pourrait être améliorée dans les cas où elle sert aux mensurations dans cette position, ainsi qu'aux mesures dans la position « demi-assise ». Il suffirait de prolonger le petit côté au-delà du grand côté. L'équerre serait ainsi transformée en T qui donnerait en même temps immédiatement la projection orthogonale pour deux points opposés du bassin.

Méthode de MM. Chassard et Lapiné

Pour l'examen du *détroit inférieur*, où l'ogive pubienne et ses branches ischio-pubiennes offrent seules un intérêt, la méthode présentée tout récemment (Janvier 1923), par MM. Chassard et Lapiné, présente un gros intérêt pratique. Ces auteurs placent le sujet en position assise, avec tronc fortement incliné en avant, plaque sous le siège et centrage sur les dernières vertèbres lombaires. Dans cette attitude les branches ischio-pubiennes sont à peu près au contact de la plaque. Il s'en suit que les déformations des ombres peuvent être sensiblement considérées comme inexistantes. Les mensurations peuvent être faites directement. Les diamètres bi-ischiatiques sont ainsi mesurés avec assez d'exactitude. M. le Professeur Commandeur nous a fait voir toute une collection

de clichés obtenus avec cette méthode et qui lui ont donné maintes fois des renseignements intéressants. Toutefois, cette méthode, très rapide, ne peut prétendre donner des résultats aussi rigoureusement exacts que la précédente.

MENSURATION DE LA TÊTE FŒTALE

Elles constituent le deuxième facteur en jeu dans les dystocies pelviennes. En réalité, nous savons qu'il s'agit ici d'un élément d'importance beaucoup moindre que le précédent. Alors que la ceinture pelvienne reste indéformable durant l'accouchement, la tête fœtale subit des déformations parfois considérables. L'amoindrissement des diamètres mesurés peut être très notable et la radiographie même en donnant des dimensions céphaliques exactes reste évidemment incapable de mesurer l'ordre de grandeur de ces diminutions. Enfin la valeur des contractions utérines reste l'inconnue imprévisible.

Ces réserves faites, il n'en est pas moins vrai qu'il y aurait un gros intérêt dans certaines dystocies à essayer de fixer les diamètres céphaliques avant l'accouchement. La comparaison de ces diamètres avec ceux du détroit supérieur permettrait d'établir le pronostic de l'accouchement beaucoup plus sûrement qu'on ne le fait actuellement.

Tout est à faire dans cet ordre d'idées. Quelques auteurs ont essayé avec la méthode de Fabre de faire des mensurations sur le contour céphalique observé dans l'aire du détroit supérieur. Ces mesures sont généralement inexactes, même en principe. En effet, nous savons que c'est seulement chez la primipare, à partir du huitième mois, que la tête s'engage dans un bassin normal ; chez la multipare, elle ne s'engage qu'au moment du travail. Or, en l'occurence, les calculs qu'on désire établir se font sur des bassins dystociques. Nous pouvons donc dire que dans

la totalité des cas où il serait intéressant d'obtenir sinon des mesures du moins un terme de comparaison entre le contour céphalique et celui du détroit supérieur, la tête est toujours au-dessus de l'excavation pelvienne. Il en résulte qu'en décubitus ventral le ruban circonférentiel de la tête impressionné sur la plaque en est plus rapproché que le contour du détroit supérieur. A égalité de dimensions, les diamètres céphaliques paraîtront donc plus petits que ceux du détroit supérieur. On se rend compte, dans ces conditions, qu'on peut très bien établir un pronostic erronné en comparant les deux contours sur une radio prise en position de Fabre. C'est pour cette raison que l'on voit très souvent des contours céphaliques paraissant très à l'aise dans l'excavation et qui, en réalité, passent difficilement. Nous remarquons de suite qu'en décubitus dorsal cet inconvénient existe inversé. Dans cette position, en effet, c'est bien la ligne du détroit supérieur qui est la plus près de la plaque. A égalité de dimensions, le ruban circonférentiel de la tête apparaîtra donc plus grand que le détroit supérieur. On pourra conclure à l'impossibilité d'un passage qui, réduction de la tête et contractions utérines mises à part, pourrait se faire. Par contre, il est bien évident que si, dans cette position, le contour céphalique apparaît plus petit que celui du détroit supérieur, on peut être certain que le passage se fera. Malheureusement, nous avons vu que dans cette position le contour du détroit supérieur est pratiquement impossible à délimiter. Si à toutes ces considérations nous ajoutons que les rubans circonférentiels de la tête impressionnés sur la plaque sont sujets à interprétation pour savoir

quels sont les diamètres en présence et si ce sont des diamètres utiles, on en concluera qu'il est bien vain de chercher un terme de comparaison sur un seul cliché.

D'autre part, quelques rares auteurs (Drüner) ont fait des mensurations de la tête fœtale avec un stéréoscope. Ce sera là, sans doute, la solution, et nous croyons que le jour où le stéréoscope mensurateur deviendra un appareil pratique et abordable, les mensurations céphaliques deviendront possibles. Nous avons vu précédemment qu'il n'en était rien pour l'instant ; aussi proposons-nous une solution qui s'inspire des méthodes par intersection d'une double projection conique.

Nous avons tenté des mensurations céphaliques en nous servant des épures que nous avions dressées avec la méthode de M. Guilbert pour la mensuration du détroit supérieur. Malheureusement il se glisse dans les calculs une cause d'erreur assez sensible : le fait que sur l'ovoïde fœtal les rubans circonférentiels dans deux vues prises avec décalage horizontal ne sont pas homologues voir fig. 14).

On pourrait obvier à cet inconvénient en déterminant les points homologues au moyen d'un stéréoscope banal. Nous avons évité cette complication en utilisant, comme pour le bassin, le décalage vertical. La figure 14 fait immédiatement voir que l'inconvénient précédemment signalé est pratiquement nul. Nous avons ainsi établi parallèlement sur les mêmes épures : projection orthogonale et cotes d'une circonférence fœtale d'autre part. Ces deux éléments permettent alors d'opposer des valeurs comparables pour les diamètres du détroit supérieur et de la tête. Toutefois, nous insistons sur le fait que les diamè-

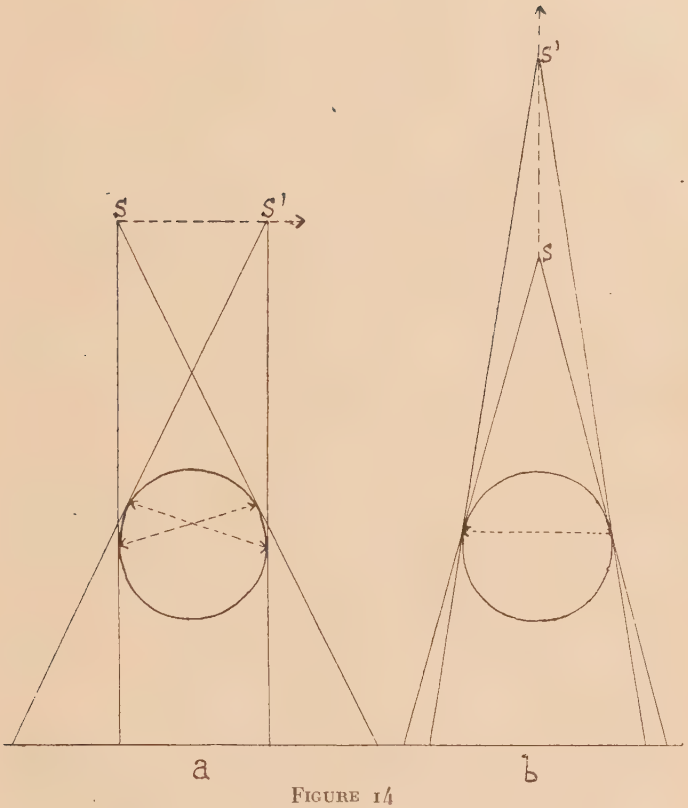


FIGURE 14

tres fœtaux ainsi obtenus ne correspondent qu'à une circonférence fœtale. Or, ce ruban circonférentiel n'est pas tout à fait quelconque. Ce n'est pas la circonférence d'engagement, puisque nous avons dit que la tête était au-dessus du détroit supérieur. Il n'en reste pas moins vrai que c'est une circonférence voisine, la tête fœtale étant amenée au contact même de l'excavation du fait de la position ventrale.

Nous avons cherché à améliorer ces résultats en essayant d'obtenir certains diamètres bien déterminés sur

la tête par son anatomie osseuse. Nous verrons en effet (page 116) qu'il est possible de se repérer sur de bonnes radiographies de la tête fœtale.

Nous avons enfin complété les données des radiographies prises en décubitus ventral en prenant des plaques en position latérale. Nous avons ainsi les diamètres dans une troisième direction de l'espace. Malheureusement les clichés pris en position latérale ne donnent, le plus souvent, que le contour de l'ovoïde céphalique, ce qui tient vraisemblablement à ce que dans cette position la tête est vue le plus souvent de trois-quarts et qu'ainsi tous les repères saillants de son squelette se trouvent cachés ou brouillés. Quoiqu'il en soit, nous avons pu, suivant les cas, déterminer les diamètres suivants, le plus souvent bi-pariétal et sous-occipito-bregmatique ; une fois le diamètre sous-occipito-bregmatique et le diamètre hyo-bregmatique. Les diamètres occipito-mentonnier ou occipito-frontal auraient pu être également déterminés.

En cas de présentation du siège ou de l'épaule, on pourrait, théoriquement, obtenir des mensurations en prenant comme précédemment, avec décalage vertical, deux fois deux clichés dans deux directions de l'espace. Nous ne l'avons pas réalisé pratiquement.

Par ailleurs, on peut jusqu'à un certain point mesurer les autres parties fœtales. Certains auteurs ont prétendu que les petites parties fœtales étant les plus près de la plaque, leurs ombres étaient reproduites sans grande déformation. On a même prétendu en tirer, d'après leur longueur, des renseignements sur l'âge du fœtus. Ces prétentions semblent exagérées.

CHAPITRE III

INTÉRÊT DOCUMENTAIRE DE LA RADIOLOGIE DANS L'ETUDE DU MÉCANISME DE L'ACCOUCHEMENT

L'étude cinématique des phénomènes mécaniques de l'accouchement et de la délivrance par le moyen de la radiographie est susceptible de présenter un intérêt documentaire considérable en permettant de vérifier l'exactitude des théories obstétricales actuellement admises. Malheureusement cette idée n'en est encore qu'à sa genèse. Les quelques travaux étrangers auxquels nous ferons allusion au cours de ce chapitre ont trait, pour la plupart, au mécanisme de l'expulsion du fœtus et du décollement du placenta. Nous les reproduisons sous réserve, car nous n'avons pu les vérifier.

ETUDE DES PHÉNOMÈNES MÉCANIQUES DE LA GESTATION

Position du fœtus in utéro. — Avant de définir l'attitude normale du fœtus in utéro, nous rappellerons que sa position est sous la dépendance de la *position maternelle*. Warnekros le met nettement en évidence en comparant la position du fœtus sur les clichés obtenus lorsque la femme en état de gestation est en décubitus dorsal d'une part ou en position de Trendelenbourg d'autre part. Dans ce dernier cas en particulier, la tête se dégage du bassin, alors qu'elle était antérieurement engagée. La position fœtale est encore sous l'influence de la *tonicité utérine* et des *muscles de la paroi abdominale*. Nous avons remarqué en effet que chez la *multipare* en position debout, la colonne vertébrale fœtale apparaît à distance de la colonne maternelle. Chez la *primipare*, radiographiée en même position verticale, le rachis fœtal est appliqué contre la colonne lombaire de la mère.

Attitude du fœtus. — La radiographie apporte à son étude une contribution importante. Sans doute l'observation clinique permet, dans une certaine mesure, d'apprécier l'attitude fœtale; il n'en est pas moins vrai que les documents les plus importants qui ont été publiés sur ce point sont ceux obtenus par le moyen des coupes d'utérus gravide congelé. Sur ces coupes, en effet (en particulier sur celle de Waldeyer), le fœtus apparaît blotti, ramassé sur lui-même, avec ses extrémités très fléchies. En un mot, il est représenté comme ayant accomodé ses formes et ses dimensions à celle de la cavité utérine, conformément à la loi de Pajot. Or, il n'est pas certain qu'il

en soit de même dans les conditions normales et l'on peut penser que cette attitude est l'effet des rétractions post-mortem, de la résorbtion du liquide amniotique, de l'absence du tonus musculaire, enfin du rattatinement consécutif à la congélation. Warnekros, au contraire, s'appuyant tout récemment (1918-1922) sur l'examen de nombreux clichés radiographiques, pense que chez la femme gravide normale, le fœtus, loin d'être pelotonné sur lui-même, est dans une attitude indifférente, nullement fléchie. Les membres, en particulier, apparaissent souvent allongés le long du tronc. Nous partageons l'opinion de Warnekros, comme l'examen de nos clichés peut en convaincre. Qu'il s'agisse de présentation du sommet ou du siège, en effet, la colonne vertébrale du fœtus est en général très légèrement incurvée, la tête paraît peu fléchie sur la poitrine (avant qu'elle ne soit engagée bien entendu). Les membres ne sont pas repliés exagérément et semblent même dans certains cas étendus. Dans une seule de nos radiographies, la colonne vertébrale fœtale apparaît très fortement incurvée (fig. 2, planche I), mais il s'agissait, en l'occurence, d'un fœtus de dimensions telles que la radiographie avait été pratiquée pour s'assurer qu'il ne s'agissait pas de gémellaire. En cas de gémellité même (voir planche II, fig. 9), nous avons pu remarquer que les deux fœtus gardaient une attitude aisée.

Telles sont les observations que suggère l'examen des clichés. Dans ces conditions, la loi classique de l'accomodation du fœtus à l'utérus maternel souffre peut-être quelques réserves ; c'est ce que nous apprendront sans doute des études systématiques ultérieures.

La mutation du fœtus au cours de la gestation. — On sait que les déplacements du fœtus constants dans les premiers mois de la gestation sont considérés comme beaucoup plus rares au cours de la deuxième moitié. Quelques auteurs comme Crédé, Schultze et Schrœder ont cependant affirmé la fréquence de ces déplacements. Warnekros apporte, sur ce point, des documents radiographiques qui semblent confirmer l'opinion de ces auteurs. Des radiographies de femmes enceintes prises à intervalles rapprochés, montrent en effet de fréquentes mutations. Toutefois l'auteur n'indique pas le nombre de cas sur lesquels a porté son travail, en sorte qu'il est assez difficile de se faire une opinion sur la fréquence absolue de ces faits.

Etude des phénomènes mécaniques du travail

1° *Diagnostic de l'engagement.*

Le fait de l'engagement de la tête peut se diagnostiquer radiographiquement. Ce diagnostic nécessite la prise du cliché en décubitus dorsal avec centrage de l'ampoule sur l'ombilic.

Plus intéressante est l'étude des temps accessoires de l'engagement, flexion de la tête, asynclytisme.

Il n'existe, dans la littérature, aucun document sur ce point ; nos recherches personnelles nous ont permis de préciser les données pratiques essentielles de ce problème.

La technique que nous avons utilisée à cet effet est la suivante :

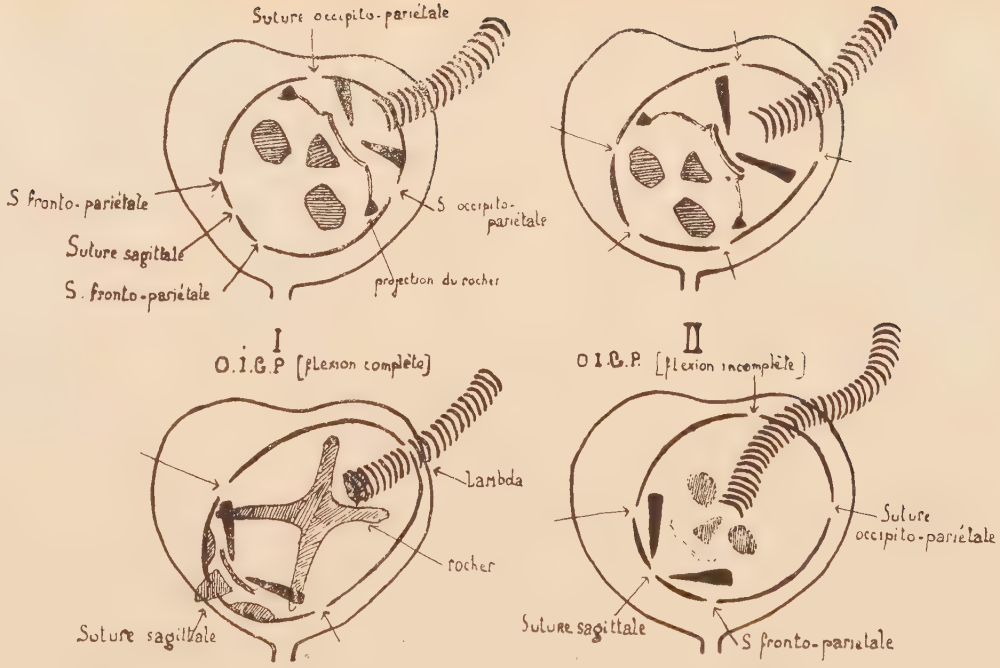
Prise du cliché. — Pour se repérer sur la plaque, il est indispensable de définir, au préalable, les positions res-

pectives du sujet, de l'ampoule et de la plaque au moment de la prise du cliché. On obtient ainsi des images du détroit supérieur et des images fœtales toutes comparables entre elles. Nous avons adopté la position ventrale avec ampoule au-dessus du sujet et plaque au-dessous, ou, ce qui revient au même, position dorsale avec inversion des positions de l'ampoule et de la plaque. Nous rappelons de plus que les rayons sont orientés dans l'axe du détroit supérieur.

Interprétation du cliché. — Le *degré de flexion* de la tête s'apprécie par l'examen de l'image radiographique du massif facial. Comme le montrent les schémas ci-joints (fig. 15) le massif facial, en effet, se dessine très nettement sur la plaque par l'image des deux orbites, de la région nasale et surtout de l'angle (non soudé à son sommet) du maxillaire inférieur.

L'ampoule étant centrée dans l'axe de l'excavation, on conçoit que ces détails se superposent lorsque la face est dans un plan parallèle à cet axe ; ils se dissocient au contraire quand le plan du massif facial s'incline par rapport à l'axe de l'excavation ; de là le principe de l'appréciation du degré de flexion de la tête.

Les schémas de la fig. 15 montrent ce que deviennent les repères de la tête fœtale quand celle-ci passe de la flexion à la déflexion. Dans la *présentation de la face*, le squelette facial est la partie de la tête la plus éloignée de la plaque et est assez difficile à retrouver. Par contre, le maxillaire inférieur est très visible, au niveau même du contour céphalique et non à son intérieur. Dans ce cas, c'est le sommet de l'angle qui indique la variété de posi-



III
Position indifférente
entre flexion et déflexion

IV
M. I. D. A.

FIGURE 15

tion. De plus la colonne cervicale du fœtus dans la présentation de la face est nettement défléchie. La courbure cervicale s'oppose sur la radiographie à la courbure dorsale, ce qui serait encore un moyen de distinction. Pratiquement la présentation de la face est rare, et le diagnostic radiographique ne s'est posé qu'une fois (cas communiqué récemment par M. Chirié).

Le *degré d'asynclitisme* peut être évalué de la même façon en tenant compte de l'asymétrie faciale par rapport à son axe. C'est ainsi que dans le cliché 18 de la planche III, la partie gauche du squelette facial est plus visible que la partie droite. On en conclut que la tête est inclinée sur son pariétal postérieur. Cette inclinaison latérale est, en réalité, moins importante qu'elle ne paraît à première vue. La partie antérieure de la tête, près du pubis, étant plus rapprochée de la plaque que la postérieure voisine du sacrum. Pour avoir une impression plus exacte, il faudrait que la plaque soit parallèle au plan de la face.

Les radiographies prises à intervalles de temps éloignés permettent donc au cours du travail de suivre l'engagement de la tête et les phénomènes accessoires qui l'accompagnent; la *rotation d'engagement* se juge par le déplacement de l'angle du maxillaire, la *flexion* par la déformation de l'image du massif facial, l'*asynclitisme* par son asymétrie.

2° *Diagnostic de la descente et du dégagement.*

Nous n'avons sur ce point aucune technique spéciale à proposer. Il semble cependant que les clichés successifs pris en position latérale sont susceptibles, mieux que tous

autres, de rendre compte de la progression de la tête. Il faut observer cependant que ces clichés pris dans une telle position ne peuvent rendre compte que du déplacement en un sens et qu'ils doivent mal renseigner sur les rotations de la tête sur son axe. En conséquence, il y aura lieu de compléter les clichés pris en position latérale par des clichés pris dans l'axe de l'excavation.

On conçoit donc, d'après ce qui précède, que l'ensemble des phénomènes mécaniques de l'accouchement puisse être ainsi en quelque sorte cinématographié par la prise de clichés successifs.

Warnekros, sans utiliser une méthode aussi précise que celle que nous proposons, a obtenu d'assez nombreux et intéressants résultats, on peut les résumet ainsi :

Au cours de l'accouchement par le sommet, dans la *première phase d'engagement proprement dit,* le fœtus qui jusqu'ici conservait une attitude aisée, commence à être comprimé par les premières contractions utérines et la colonne vertébrale *s'incurve* sous la même influence.

A la période de descente, après rupture de la poche des eaux, la colonne vertébrale du fœtus se redresse; ce qui entraînerait, d'après l'auteur, l'abaissement du sommet et la flexion de la tête. La succession dans le temps de l'extension de la colonne vertébrale et de l'abaissement de la partie postérieure du crâne, suivie sur les radiographies, serait, selon Warnekros, la preuve que la descente se produit sous l'influence de la force transmise par la colonne vertébrale et non sous l'effet d'une pression intra-utérine uniforme. En faveur de ce même principe, il invoque les deux phénomènes dont le rachis est l'objet : l'al-

longement de la colonne de façon à transmettre directement la force propulsive et une lordose compensatrice de la portion cervicale. La colonne transmet ainsi directement la pression du fond utérin suivant une ligne droite.

A une phase plus avancée du travail, l'auteur montre que lors de la descente, le dos tourne simultanément avec la tête en exécutant comme le crâne une rotation qui amènerait le diamètre bi-acromial à traverser le diamètre transverse. Nous remarquerons seulement que dans les conditions de prise des clichés (avec centrage vraisemblable sur l'ombilic) il est vraiment très difficile d'apprécier si le bi-acromial passe dans un diamètre transverse ou oblique.

Le temps de dégagement est assez difficile à observer en radiographie, à cause de sa rapidité habituelle. Warnekros a publié néanmoins une radiographie prise après la sortie de la tête. Ce cliché montre nettement une forte compression du thorax qui prend la forme d'un entonnoir à base inférieure.

De l'ensemble de ses clichés, l'auteur conclut à un mécanisme spécial de l'expulsion du fœtus, basé essentiellement sur la transmission de la force produite par le fond utérin sur la tête fœtale par la colonne relativement rigide, mais déformable, constituée par le rachis.

Comme nous allons le voir, une étude analogue faite au cours de l'accouchement par le siège semble le confirmer dans son opinion.

A cours de l'accouchement par le siège, Warnekros a également obtenu, dans ces circonstances, toute une collection de clichés où il constate avant terme des attitu-

des du fœtus aussi libres que dans la présentation du sommet. Cette attitude aisée persiste jusqu'au début du travail. A ce moment, comme dans la présentation précédente, le fœtus se replie et se ramasse, la colonne vertébrale s'incurve surtout au niveau de sa portion cervicale sous l'influence des contractions utérines. La compression fœtale dure jusqu'à la rupture de la poche des eaux. A cette phase, le fœtus pour pouvoir passer dans la filière pelvienne s'étire, allongeant son grand axe. C'est cette position que le fœtus conservera jusqu'à la fin de l'accouchement. Elle est intéressante à noter, car elle paraît en contradiction avec l'attitude habituellement assignée au fœtus après la rupture de la poche des eaux. La flexion et la compression de l'œuf étant alors considérées comme maxima, Warnekros s'appuie surtout sur le fait que la tête n'est pas fléchie comme l'ont prétendu les adversaires de la théorie qu'il défend. Cette flexion du crâne en avant écarterait en effet toute possibilité de transmission de force du fond utérin à la colonne. En réalité la période qui précède la rupture de la poche des eaux mise à part, la tête reste toujours droite, même sur les radiographies prises pendant une douleur et peut ainsi transmettre directement les contractions du fond utérin. Enfin l'auteur poursuivant son idée, renforce son argumentation par la publication de clichés montrant la butée du mauvais pied sur la symphyse et l'arrêt consécutif de l'accouchement. Dans ces conditions la colonne vertébrale et même la tête subissent une inflexion latérale en rapport avec une pression exercée au niveau de la colonne vertébrale et non uniforme. Le cliché et l'examen du fœtus lui-même après

l'accouchement montrent une dolicocéphalie fréquente, d'autant plus intéressante que dans l'accouchement par le siège les déformations crâniennes infligées par la filière pelvienne sont réduites au minimum.

Mutations au cours du travail. — Warnekros signale deux cas de mutation au cours du travail que les rayons lui auraient permis de mettre en évidence. Des cas de ce genre n'ayant jamais été publiés, la radiographie aurait eu en l'occurence une valeur considérable. Warnekros constate lui-même la difficulté d'expliquer de pareils changements de position pendant l'accouchement et conclut seulement à la grande mobilité du fœtus, même à ce stade. Il faut observer que ces mutations constatées radiographiquement se sont produites sans doute au cours du travail, mais avant la rupture des membranes.

Etude des phénomènes de la délivrance

On sait que la question du mécanisme de la délivrance a donné lieu à des théories sur lesquelles l'accord n'est pas encore fait. Dans ces conditions quelques auteurs ont eu l'idée de se servir des rayons X pour essayer de régler définitivement le différend.

Weibel, puis Warnekros en particulier, ont réglé la technique de ces recherches. Ils rendent le placenta opaque aux rayons en injectant la veine ombilicale avec du sulfate de baryum.

Weibel recommande d'injecter 50 à 80 c/m cubes, une quantité moindre ne permet pas une bonne visibilité des vaisseaux. Une quantité supérieure provoque des

ment du placenta.

Nous analyserons les résultats de ces travaux en étudiant successivement :

Le moment où se détache le placenta;

Comment il se décolle,

Enfin, comment il se comporte à travers la filière pelvienne.

1° *Quand se détache le placenta ?* — Dans les deux tiers des cas Wendel a trouvé le placenta inséré après l'accouchement, puis la première contraction semblait compléter le placenta et la dernière séparait le cotylédon.

Dans un tiers des cas, le placenta semblait détaché par tâtonnement après la naissance des premières contractions achevaient le décollement.

Wernekinck, de même part, a vérifié que dans les conditions normales, le placenta ne commence à se détacher de sa surface d'insertion qu'après l'expulsion du fœtus. Ses arguments sont les suivants : 1° la projection du placenta avant la naissance de l'enfant dans un cas de mort du fœtus et de persistance du cordon. L'une des pathogénies admises pour le placenta prævia est l'arrêt du développement du segment inférieur par suite d'anomalies pelviennes. La pathogénie actuelle montre qu'immédiatement après l'accouchement le placenta est encore en position à peu près identique à celle qu'il avait dans l'espace à cause de la diminution physiologique de la cavité utérine, mais reste encore adhérent, comme le prouve la grande surface de ramification des vaisseaux de la paroi. Ce n'est que quel-

ques minutes plus tard que le placenta se détache et tombe dans l'utérus.

Dans ses autres radiographies, le même auteur a constaté un décollement placentaire succédant assez rapidement à la naissance. On peut se demander, il est vrai, si l'injection de bouillie de baryum n'accélère pas en vérité, le décollement. La conclusion doit donc être réservée.

Ces méthodes paraissent présenter une valeur beaucoup plus grande dans l'étude des paragraphes suivants.

2° *Comment se détache le placenta ?* — D'après ses clichés, Weibel aurait constaté que le placenta peut se détacher primitivement par son bord supérieur ou inférieur, plus rarement par son centre ou simultanément sur toute sa surface.

Le placenta décollé tombe sur le segment inférieur en présentant son bord vers le vagin selon le mécanisme de Duncan. Warnekros a vu aussi le placenta tomber en présentant une partie de sa face fœtale (mécanisme de Baudelocque).

3° *Traversée des parties molles.* — D'après Weibel, le placenta subirait, sur les images radiographiques, des modifications de forme telle que les discussions sur la façon dont il se présente à ce stade seraient sans intérêt.

Enfin, nous signalerons des travaux récents de MM. Brindeau et Boussin sur la radiographie dans l'étude de la circulation placentaire. Nous ne pouvons nous y attarder, cette étude sortant du cadre que nous nous sommes fixés.

Nous terminerons en rappelant que nous n'avons pas reproduit ces études pour en tirer des conclusions doctri-

nales quelconques. Nous avons voulu simplement, en indiquant les essais qui ont été tentés dans cette voie, montrer l'aide appréciable que la radiographie pourra apporter dans des recherches systématiques ultérieures.

CHAPITRE IV

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA TECHNIQUE ET L'OUTILLAGE EN RADIOLOGIE OBSTÉTRICALE

Avant d'aborder l'étude technique de la Radiologie obstétricale, nous devons nous poser une question préliminaire :

La Radiologie présente-t-elle des dangers pour la mère et pour le fœtus ?

La Radiographie obstétricale a déjà un passé suffisamment long pour qu'on puisse répondre à la question en toute sûreté. Les radiologistes qui se sont intéressés à cette question répondent unanimement par la négative. La cause paraît donc entendue et, si nous la reprenons, c'est que l'objection nous a été encore soulevée.

Nous rappellerons donc que les rayons ne peuvent être nuisibles qu'à dose thérapeutique. Nous renvoyons aux nombreux travaux qui ont été faits sur l'action des rayons X au niveau de l'appareil génital de la femme.

(Bergonié et Tribondeau, Schönberg, Fellner et Neumann, Foveau de Courmelles). Ils se rapportent tous à des recherches thérapeutiques et montrent que les doses nocives dépassent considérablement toutes celles qu'on peut employer en radiologie obstétricale. Il faut se souvenir que même avec des installations d'une puissance moyenne et utilisation de l'anti-diffuseur, les poses utilisées en radiographie obstétricale ne dépassent pas quelques dizaines de secondes. Avec des appareils permettant de grosses intensités, elles se chiffrent par fractions de seconde. Edling, qui se servait d'un appareil d'intensité moyenne faisait de nombreuses radiographies sur la même patiente sans jamais observer aucun accident.

Enfin, nous terminerons en rappelant qu'on a aussi invoqué une action possible des rayons de Rœntgen sur le système nerveux du fœtus. L'utilisation de temps de pose instantané semblerait éliminer cette dernière objection que nous ne croyons pas fondée.

Nous conclurons donc que la radiographie obstétricale paraît bien d'une inocuité absolue.

Technique

Les particularités de la *technique* en radiographie obstétricale tiennent à trois ordres de facteurs :

Nombreux motifs de mobilité,

Epaisseur des parties à traverser,

Faible densité des os du fœtus.

Les causes de mobilité tiennent *au déplacement possible de la mère*, d'autant plus à craindre que les positions exigées sont souvent incommodes (position ventrale). Enfin et surtout aux *mouvements du fœtus*.

Accessoirement les contractions utérines et les battement transmis de l'aorte à l'utérus peuvent devenir des causes de mobilité.

L'épaisseur et la densité des parties à traverser est considérable, atteignant parfois 40 centimètres, comme chez cette femme obèse du service de M. le Professeur Couvelaire, que nous avons radiographiée. (Voir planche II, fig. 12). On a attribué à l'*œdème pariétal*, à l'*importance de la circulation utéro-placentaire* et à la présence de liquide amniotique une influence néfaste sur la visibilité du fœtus.

En fait, ces causes accessoires nous semblent jouer un rôle secondaire. Spalding, toutefois, considère que toutes ces causes réunies absorberaient 60 p. 100 de la radiation originelle.

La faible densité et le faible développement des os du fœtus. — Les os du fœtus se laissent traverser beaucoup plus facilement que le squelette maternel, vraisemblablement à cause de leur faible teneur en chaux. De plus, le squelette fœtal se superpose à la colonne lombaire de la mère, ce qui peut encore contribuer à brouiller les images.

Il est enfin une dernière source de difficultés : c'est l'inégalité des distances qui séparent la plaque des deux portions pelviennes et abdominales de l'utérus gravide.

De toutes ces difficultés, l'expérience a prouvé qu'il faut en retenir surtout deux : la mobilité fœtale et l'épaisseur des tissus.

La *mobilité* entraîne la nécessité de l'emploi de la radiographie *instantanée* ou, à son défaut, de la réduction

au maximum du temps de pose et de l'emploi des hautes intensités.

L'*épaisseur des tissus* nécessite l'emploi d'un *rayonnement optimum particulier.*

Intensité et temps de pose a employer

Ces deux facteurs dépendent de l'instrumentation dont on dispose. La question de l'outillage étant traitée plus loin, nous nous bornerons à indiquer ici les chiffres fournis par les auteurs et à en tirer les conclusions : Fabre, en 1907, ne disposant que de 4 milliampères, était obligé de poser dix minutes. En 1910, le même auteur pouvant employer 15 à 16 milliampères avec étincelle équivalente de 15 centimètres, ne dépasse pas cinq secondes de pose avec écran renforçateur. Edling (1912) utilisant des intensités équivalentes, se sert également de l'écran renforçateur et obtient de bons clichés avec deux à quatre secondes de pose. MM. Potocki, Delherm et Laquerrière, grâce à leur outillage, peuvent pousser l'intensité du secondaire jusqu'à 40 milliampères. Le temps de pose descend jusqu'à 1/5 de seconde. Depuis les publications de ces auteurs les intensités utilisées et les temps de pose ne se sont pas améliorés en France. A l'étranger, tout récemment, Warnekros a employé couramment 100 milliampères avec une pose de fractions de seconde. Ses résultats consignés dans son atlas sont remarquables par la vigueur des contrastes.

Les conclusions à tirer de cet exposé semblent s'imposer. Les résultats ont été en s'améliorant parallèlement à l'augmentation de l'intensité disponible et de la diminu-

tion du temps de pose facilité par les écrans renforçateurs.

On peut toutefois obtenir de bonnes radiographies en disposant d'un outillage d'intensité moyenne avec anti-diffuseur. La plupart des clichés qui sont annexés à notre étude en fournissent la preuve. Ces clichés ont été obtenus avec les constantes suivantes : intensité au secondaire de 15 à 20 milliampères et pose de 30 secondes à 1 minute avec écran renforçateur et diaphragme anti-diffuseur.

L'intensité a été limitée par la puissance de l'installation et celle des ampoules. La pose a été augmentée par l'emploi de l'anti-diffuseur. L'examen de ces radiographies montre que les résultats acquis dans ces conditions sont néanmoins satisfaisants. Ce sont, en effet, les premiers clichés publiés sur lesquels on puisse retrouver certains détails anatomiques de la tête fœtale.

Il n'en reste pas moins vrai, en définitive, que l'on a d'autant plus de chance d'obtenir de bons résultats qu'on dispose de plus fortes intensités, bien entendu, réserves faites des autres facteurs de technique déjà étudiés, et enfin de la qualités des rayons.

Le Rayonnement optimum

Le problème est en réalité complexe : les épaisseurs considérables à traverser exigent des rayons durs, mais dans ces conditions les clichés offrent trop peu de contrastes. D'autre part, le squelette fœtal étant très facilement perméable, nécessite des rayons mous pour qu'on puisse déceler sur l'image de faibles différences d'absorbabilité des rayons, en un mot, afin d'avoir de bons contrastes.

Quelle est donc la composante optima pour les clichés de gestation ? Si nous nous reportons aux indications des auteurs, nous constatons qu'ils emploient presque tous des rayons mous, mais alors les temps de pose sont d'autant plus longs qu'on emploie des rayons plus mous. Certains auteurs (von Yaksh signalant l'importance de ce facteur employaient en radiographie obstétricale des rayons durs filtrés. En général, les chiffres évalués au radio-chromomètre de Benoist varient entre 5 et 8 millimètres d'aluminium. Glocker a récemment étudié (1921), la composition des diverses radiations constituant les rayonnements composites utilisés et particulièrement les radiations employées par Warnekros. Il n'a pu se servir en l'occurence du spectre des rayons X, car il nécessite pour l'établir une exposition assez longue, alors que les ampoules ne peuvent supporter les 100 milliampères employés que pendant un tout petit nombre de secondes. Glocker a donc analysé les rayons secondaires formés par les passages simultanés ou successifs des rayons primaires à travers certaines substances chimiques convenablement choisies. L'intensité des rayons secondaires ainsi formés est mesurée électroscopiquement ou photographiquement. Le rayonnement de Warnekros a donné le type suivant :

Rayons mous, 0,8;

Rayons moyens, 1;

Rayons durs, 0,28.

C'est un type de rayonnement que Glocker n'avait pas encore observé et il semble que les ampoules à gaz, sous une intensité de cet ordre, livrent bien un rayonnement de composition et de propriétés particulières.

Des recherches systématiques ont été faites sur les tubes à gaz en augmentant progressivement l'intensité. Dans ces conditions la combinaison des rayons présente une répartition différente. La dureté moyenne augmente et simultanément le spectre devient plus homogène. On peut donc se demander si, contrairement au principe établi, il n'est pas préférable d'utiliser en radiologie obstétricale un rayonnement voisin de l'homogénéité.

La composante prépondérante de ce rayonnement répondrait à des épaisseurs d'aluminium de 1,5 à 5 millimètres. De pareilles recherches n'ont pas encore été faites sur les tubes Coolidge et on ne peut encore dire actuellement si ces tubes, sous l'effet des mêmes intensités, pourront livrer ces mêmes rayonnements. Enfin, il se surajoute aujourd'hui un dernier facteur qui intervient dans la qualité du rayonnement, c'est l'anti-diffuseur qui élimine les rayons secondaires.

En réalité, la question du rayonnement reste une question d'espèce, sous la dépendance du matériel dont on dispose et sur laquelle il est encore bien difficile de donner des règles absolues. Nous nous résumerons en disant qu'en principe le meilleur rayonnement semble être un rayonnement relativement homogène dont la composante correspond à 5 millimètres d'aluminium. Ce chiffre paraît devoir être augmenté et porté à 7 par l'emploi de l'anti-diffuseur.

Les conditions précédentes commandent l'instrumentation.

Instrumentation

M. Bouchacourt, dans un article paru il y a quelques

mois, a indiqué les caractères que doit présenter une installation radiographique appropriée à une utilisation obstétricale.

Il est essentiel, en effet, et particulièrement pour l'obtention de clichés au cours du travail, d'utiliser la radiographie instantanée. Elle nécessite une grosse intensité qui sera fournie par un appareillage à contact tournant. Les modèles les plus puissants permettent d'obtenir, au dire des constructeurs, jusqu'à 120 milliampères sur secteur alternatif.

Ces hautes intensités nécessitent l'emploi de tubes très robustes, dont les plus résistants ne permettent malheureusement pas encore d'utiliser toute la puissance fournie par le contact tournant.

Jusqu'à présent, on a utilisé en radiologie obstétricale uniquement des ampoules à gaz autant que possible de grand modèle. Warnekros, en particulier, a obtenu avec ces tubes d'excellents clichés. Sans doute doit-on fonder de plus grands espoirs sur l'utilisation des tubes Coolidge, qui peuvent supporter en moyenne une plus haute intensité et dont le rayonnement est plus homogène. L'expérience ultérieure pourra seule dire quel est le meilleur type de tube à utiliser.

L'installation sera complétée par un déclencheur automatique avec minuterie fonctionnant au 1/5 et même au 1/10 de seconde.

La *table* devra présenter certaines particularités. Elle devra être suffisamment haute pour permettre des centrages de l'ampoule à 60 ou 70 centimètres au-dessous du sujet. Enfin, elle devra autoriser toutes les inclinai-

sons de la malade et autant que possible, ne pas être solidaire de l'ampoule.

Le but essentiel étant l'obtention de radiographies instantanées, on aura recours aux films de préférence aux plaques qui sont moins rapides, ainsi qu'aux écrans renforçateurs qui diminuent le temps de pose considérablement.

L'épaisseur des parties à traverser en radiologie obstétricale est telle que la gêne apportée par le rayonnement secondaire y est maxima.

En dehors des procédés classiques ayant pour but de l'éliminer (compresseurs, localisateurs) qu'on utilisera dans la mesure du possible, il est essentiel de recourir à l'emploi des *anti-diffuseurs*.

Ils se composent, en principe, d'un système de lames métalliques croisées constituant des sortes de nids d'abeilles dont tous les axes convergent vers le focus. Ce système de lames est interposé entre le sujet et la plaque. On conçoit, dans ces conditions, que les rayons secondaires émis par une partie quelconque de l'organisme se trouvent en presque totalité arrêtés par les lames. Il n'y a que les rayons secondaires sensiblement parallèles au rayon primaire qui peuvent impressionner la plaque. C'est en celà que que réside l'effet « Bucki ». Pour éviter que le nid d'abeilles ne produise sur la plaque un quadrillage qui nuirait à la clarté, il est déplacé d'un mouvement uniforme pendant la prise. C'est à ce dernier point que se heurtent les difficultés de réalisation, soit qu'on se serve d'un double mouvement à angle droit des deux systèmes de lames perpendiculaires, soit qu'on utilise un

déplacement unique suivant une des diagonales. L'anti-diffuseur Potter-Bucki actuel solutionne ces difficultés. Quelques-uns de ces appareils fonctionnent à Paris et donnent satisfaction. MM. Haret et Dariaux en obtiennent de bons résultats. M. Quivy nous a fait voir également deux clichés de gestation qui ont été faits avec cet appareil.

Malheureusement le « Potter-Bucki » n'est pas l'anti-diffuseur idéal en radiologie obstétricale. En effet l'existence du nid d'abeilles enlève la possibilité de s'en servir avec des rayons obliques, ceux que nous utilisons le plus fréquemment. Aussi préconisons-nous encore actuellement l'emploi de l'anti-diffuseur Tauleigne-Mazo, dont MM. Macé et Chirié ont recommandé l'emploi dès 1920. Dans cet appareil, le nid d'abeilles est réduit à une seule série de lames métalliques qui sont déplacées au moyen d'un frein à air, d'un mouvement uniforme, perpendiculairement aux lames.

Le « Mazo » est plus imparfait que le « Potter-Bucki », puisqu'il n'utilise que la moitié de l'effet Bucki, mais on comprend qu'il autorise les rayons obliques à condition de déplacer l'ampoule sur une parallèle aux lames. Il permet également des déplacements assez notables sur la verticale et nous nous en sommes toujours servis pour notre méthode de pelvimétrie. La plupart des clichés de gestation que nous publions ont été faits avec cet appareil.

Nous signalerons enfin qu'un nouvel anti-diffuseur vient d'être imaginé en Suède par Akerlund, qui élimine les rayons secondaires au moyen d'une spirale en mouvement.

Nous ajouterons pour terminer que les anti-diffuseurs

quels qu'ils soient, présentent l'inconvénient d'allonger le temps de pose deux ou même trois fois. Encore une raison de plus pour n'employer que de fortes intensités.

De plus, ils éloignent assez sensiblement le sujet de la plaque et augmentent par suite les déformations ; or cet inconvénient devient un avantage dans notre méthode de pelvimétrie, l'écartement des deux images étant augmenté de ce fait.

Nous dirons encore un mot d'une question qui présente son intérêt : *le tirage des clichés*. En dehors de la question du temps de pose qui dépend évidemment de l'installation dont on dispose, nous remarquerons qu'il ne faut pas trop pousser le développement des films comme on a trop tendance à le faire. On y perd en contraste.

L'examen des clichés se fera au négatoscope pour percevoir les plus petits détails. La *lecture des clichés* de gestation demande un entraînement spécial, les contours y étant souvent imprécis et présentant en tous cas moins de contraste avec les parties voisines.

Quant au tirage sur papier, parfois préconisé, nous l'avons écarté comme une complication sans profit. Le grain du papier étant plus gros que celui des films, les détails y viennent moins bien. Il faut se souvenir que certains clichés, et non des moins intéressants, ne sont interprétables qu'au négatoscope, ce qui nous a empêché de les reproduire.

Par ailleurs dans nos reproductions nous avons renoncé au tirage en négatif, comme le font les Américains. Cette manière de faire donne sans doute plus de luminosité à l'image, mais nous avons remarqué qu'elle nuisait aux

petits détails qui sont tout en matière de radiographie obstétricale.

Nous n'insisterons pas sur l'insuffisance signalée il y a quelques mois par M. Bouchacourt, en ce qui concerne les services de radiographie des hôpitaux; à part quelques installations, la majorité d'entre eux ne peut faire utilement de la radiographie obstétricale.

Nous ne saurions trop répéter que les installations de radiologie obstétricale doivent être à grande puissance, spécialement équipées et attenantes non seulement aux Maternités, mais, autant que possible, proches des salles de travail.

La Société d'Obstétrique et de Gynécologie de Paris, ainsi que la Société des Accoucheurs des Hôpitaux, ont émis récemment le vœu que de pareilles installations soient réalisées.

Nous avons des raisons de croire que ce vœu, soumis à l'agrément de l'Assistance publique, a été favorablement accueilli et que sa réalisation ne tardera plus maintenant.

Dans ces conditions, les Accoucheurs pourront utiliser un moyen de contrôle qui, avec les améliorations sans cesse croissantes de la technique et de l'outillage, prendra vraisemblablement une place de plus en plus grande dans la pratique obstétricale.

La question de l'outillage traitée, nous pouvons aborder celle de la *technique opératoire spéciale* destinée à réduire au minimum les difficultés déjà énoncées de la radiologie obstétricale.

Préparation du sujet. — Il est indispensable, et pres-

que tous les auteurs y insistent, pour avoir de bonnes radiographies fœtales, d'obtenir une vacuité intestinale chez la mère aussi parfaite que possible, tant pour diminuer l'opacité sensible du champ d'examen que pour éviter les causes d'erreur dûes à la présence de gaz ou de matières. Pour la même raison, on s'assurera de la vacuité de la vessie. Enfin, on complètera ces précautions en prenant les clichés chez le sujet à jeun.

Position du sujet. — Elles ont toutes été proposées : décubitus dorsal, ventral, latéral et toutes les positions intermédiaires. On a même proposé la station debout, une plaque étant disposée sur le ventre de la patiente. Cette attitude est à rejeter d'emblée comme présentant toutes les difficultés : fatigue, possibilité de mobilité au maximum et surtout inclinaison de l'utérus en avant, donnant au diamètre antéro-postérieur une épaisseur maxima. Les trois autres positions sont également recommandables suivant les cas; elles sont tour à tour préconisées par les auteurs qui leur confèrent des avantages spéciaux. Nos préférences, dictées par nos résultats, vont nettement à la position ventrale, comme l'avait toujours indiqué Fabre. Sans doute cette position présente l'inconvénient d'être gênante chez une femme à terme, mais nous pouvons affirmer que dans la presque totalité des cas, elle est bien supportée comme nous l'avons signalé lors de nos études pelvimétriques, à condition de prendre quelques précautions (appui de la femme sur ses coudes, calage de l'abdomen avec des sacs de sable). Quoiqu'il en soit, cet inconvénient est largement compensé par des avantages certains dans la pratique *actuelle*. En décubitus ventral,

en effet, la plaque est placée sur la table, sous le ventre du sujet. Dans cette attitude, c'est le propre poids de la femme qui réduit l'épaisseur abdominale. La diminution ainsi acquise atteint parfois plusieurs centimètres. Il se produit en quelques secondes un véritable tassement des parties molles qui immobilise très rigoureusement le sujet et jusqu'à un certain point l'utérus et son contenu. Elle diminue l'épaisseur du liquide à traverser et réduit les déformations dûes à l'épaisseur des tissus.

Au début de nos recherches, nous avions condamné systématiquement cette technique, estimant qu'en position dorsale, en inversant respectivement les positions de l'ampoule et de la plaque, les résultats seraient identiques. En réalité, la position dorsale offre l'avantage d'être commode pour la femme, mais elle ne donne spontanément aucune réduction d'épaisseur. Pour arriver à ce résultat, on est alors obligé de produire un léger écrasement de l'œuf au moyen de sacs de sable ou à l'aide d'un porte-plaque à glissière qu'on descend le plus bas possible. Le résultat est loin d'être atteint. Dans ces conditions, l'expérience nous a prouvé de plus que l'immobilisation n'est pas aussi absolue que dans l'attitude précédente. A vrai dire, l'infériorité de la position dorsale résulte de l'emploi des faibles intensités et de temps de pose prolongés.

Les clichés de Warnekros obtenus récemment avec 100 milliampères ont été pris en position dorsale et sont néanmoins de contraste très vigoureux.

La position latérale, éliminée par l'école lyonnaise, préconisée par Edling, présente, à notre avis, de gros avantages dans certaines circonstances. Elle évite la super-

position des deux squelettes. En cas de volume abdominal considérable en particulier, la prise latérale permet de traverser l'œuf selon un diamètre plus petit que dans les positions précédentes. La patiente est couchée sur le côté droit de préférence, bras droit derrière le dos, jambe gauche fléchie devant la jambe droite. Malheureusement dans cette attitude, l'immobilité est souvent difficile à obtenir dans des poses prolongées. D'autre part, le fœtus est à distance de la plaque et les épaisseurs à traverser vont en croissant vers la colonne vertébrale maternelle et en remontant du pubis vers le thorax. Il en résulte que les plaques sont en général de relief très inégal, surposées en avant, à peine impressionnées en arrière. Il n'en reste pas moins que cette position nous a permis d'obtenir des images fœtales qu'il nous avait été impossible d'obtenir autrement.

Ces positions de la patiente peuvent évidemment subir des variations suivant les données cliniques, l'âge de la gestation, selon que l'on veut obtenir plus particulièrement telle ou telle partie fœtale, etc... En réalité, ces résultats sont plus facilement réalisés en variant avec une position du sujet donnée, les positions de l'ampoule.

Positions de l'ampoule.

1° *En décubitus dorsal*, l'ampoule peut être placée à 65 centimètres au-dessus de la table (distance nécessaire pour couvrir une plaque 40 × 50), plaque sous le bassin et la colonne lombaire, jambes légèrement fléchies pour réduire l'ensellure lombaire. Cette situation respective de l'ampoule, du sujet et de la plaque a l'inconvénient de

superposer squelette maternel et squelette fœtal avec éloignement prédominant de ce dernier. Aussi en décubitus dorsal vaut-il mieux mettre l'ampoule à 40 centimètres sous la table avec plaque sur le ventre de la femme, les os du fœtus sont ainsi plus près de la plaque.

2° *En décubitus ventral*, l'ampoule est placée à 60 ou 70 centimètres environ au-dessus de la table, la plaque sous le ventre. Un éloignement encore plus considérable serait préférable en projetant le squelette fœtal à peu près en vraie grandeur, mais on est limité par le temps de pose qui augmente comme le carré de la distance.

Le centrage et l'inclinaison de l'ampoule dépendent essentiellement de l'âge et du volume de la gestation. A terme, l'ampoule horizontale peut être centrée au milieu de la plaque sur l'ombilic ou la deuxième lombaire, suivant le décubitus. Toutefois, certains auteurs préfèrent en décubitus dorsal incliner l'ampoule et centrer entre l'ombilic et la symphyse en direction de l'excavation, rayons obliques en bas et en arrière. De même en décubitus ventral, on centrera sur la région fessière avec obliquité des rayons dirigés en avant. Ces positions conviennent particulièrement aux radiographies prises dans les premiers mois de la gestation, ou chaque fois que l'on veut étudier les rapports de la présentation avec l'excavation. En effet, avec une inclinaison appropriée de l'ampoule, les rayons passent alors par l'axe du petit bassin. Nous plaçant précisément à ce point de vue, nous allons préciser la position que nous avons la plus communément employée dans nos radiographies; c'est la même que nous avons utilisée pour la pelvimétrie. Nous rappelons que la

patiente est placée en décubitus ventral; l'ampoule est amenée sur la verticale à 30 centimètres en arrière du pubis, montée à 70 centimètres environ au-dessus du plan de la plaque, enfin inclinée d'environ 30 degrés, de façon que l'axe du cône lumineux coïncide approximativement avec l'axe pelvien. Cette position n'offre qu'un inconvénient : c'est que, comme le remarquait Fabre, la distance du foyer aux différents points de la plaque varie de 85 à 105 millimètres avec des régions de plus en plus épaisses au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'anticathode.

En résumé, il y a lieu de distinguer la *gestation simple* d'une part, les gestations présumées *multiples ou compliquées* d'autre part.

Dans le premier cas, on utilisera des dispositions techniques identiques à celles proposées pour la pelvimétrie.

Dans le second cas, on emploiera le décubitus dorsal avec centrage sur l'ombilic ou décubitus ventral avec centrage sur la troisième lombaire.

Le pneumo-péritoine en obstétrique. — Nous le signalons bien qu'à vrai dire il s'agisse encore d'une méthode beaucoup plus gynécologique qu'obstétricale. Nous rappellerons la communication, en mars 1922, de MM. Mauclaire, Delherm et Morel-Kahn, au cours de laquelle furent montrées des radiographies où l'on voyait nettement le contour utérin, les trompes et les ovaires hypertrophiés. A l'étranger, quantité de travaux furent publiés sur la question (Imply, Péterson). En obstétrique, l'insufflation du petit bassin a été préconisée et appliquée au diagnostic obstétrical par L. Imply). En réalité, ce procédé pourrait être utilisé pour le diagnostic précoce de la ges-

tation. Il permettrait de confirmer le toucher bi-manuel en précisant les contours utérins. L'image fœtale serait plus facilement visible de bonne heure. Jusqu'à présent, aucun résultat objectif n'a été publié.

On a proposé de même des injections vésicales ou rectales d'oxygène qui augmenteraient la visibilité.

Encore faudrait-il démontrer que toutes ces techniques, en dehors des dangers qui leur sont propres, ne sont pas susceptibles de déterminer l'avortement.

CONCLUSIONS

I. — 1° Le radio-diagnostic de la gestation est possible dans sa première moitié. Il donne à cette période des résultats inconstants.

2° Il peut être considéré comme donnant des résultats constants dans la deuxième moitié de la gestation (sous réserve d'une instrumentation appropriée).

3° Le diagnostic de présentation, position et variété de position, peut s'établir en général avec facilité.

4° Un grand nombre d'anomalies de la gestation peuvent être diagnostiquées par la radiographie, telles que les présentations vicieuses et les gestations gémellaires.

Toutefois l'interprétation des clichés dans ce dernier cas nécessite une attention particulière pour éviter les erreurs de diagnostic.

5° Le radio-diagnostic différentiel entre la gestation extra-utérine et la gestation normale basé sur la topographie du fœtus par rapport à l'axe pelvien ne paraît pas définitivement établi.

6° La mort du fœtus *in utéro* peut être diagnostiquée radiographiquement sur la constatation d'un chevauchement typique des os du crâne.

Par contre, dans les cas de macération du fœtus où la

mort remonte à plusieurs semaines, la radiographie, par exception peut devenir négative.

7° Le radio-diagnostic médico-légal de la gestation devrait être pratiqué chaque fois que les conditions matérielles le rendent possible.

II. — 1° Les méthodes pelvimétriques fondées sur la détermination du plan du détroit supérieur doivent être abandonnées, réserve faite de la méthode de Fabre dont les nombreux résultats, bien qu'imparfaits, sont en moyenne satisfaisants.

2° Les méthodes par intersection d'une double projection conique sont actuellement les plus recommandables. En effet, seules, elles sont mathématiquement exactes.

Entre toutes, les méthodes par double projection orthogonale doivent être adoptées.

Parmi elles, la solution que nous avons proposée nous paraît la plus simple. Sa réalisation nous a donné satisfaction. Nous espérons que l'expérience démontrera sa valeur.

3° Les mensurations pelviennes pourront peut-être, dans l'avenir, se faire au moyen de stéréoscopes. A l'heure actuelle, ces appareils sont encore manifestement insuffisants.

III. — Les recherches entreprises dans le but de préciser les phénomènes dynamiques de l'accouchement sont encore peu nombreuses; toutefois elles montrent le gros intérêt que peut présenter cette étude ainsi que l'étendue très vaste de son champ d'exploration.

IV. — 1° La technique doit varier suivant les cas (pério-

de de la gestation, forme de l'abdomen). La position ventrale ou, à son défaut, le décubitus dorsal avec centrage de l'ampoule sous la table et direction des rayons dans l'axe de la cavité pelvienne, semble s'imposer dans l'étude des rapports de la présentation avec le détroit supérieur.

2° L'emploi de fortes intensités, de rayons mous de composition assez homogène, l'utilisation des anti-diffuseurs sont les conditions nécessaires pour avoir de bons résultats, d'où nécessité d'installations puissantes et spécialement adaptées.

3° L'interprétation des clichés exige beaucoup d'attention pour éviter les erreurs de diagnostic radiographique.

4° L'expérience et les recherches sur ce sujet paraissent avoir démontré que les rayons X, aux doses qui suffisent en radiographie obstétricale, n'ont aucun effet nuisible ni sur la mère, ni sur l'enfant.

En résumé, la Radiologie obstétricale qui ne doit évidemment en aucune circonstance se substituer absolument aux méthodes courantes d'examen clinique, ne peut plus être considérée comme une méthode d'exception.

Il paraît essentiel, pour cette raison, que les Maternités soient pourvues de services radiologiques spécialement adaptés.

Vu, le Doyen,
ROGER.

Vu, le Président,
COUVELAIRE.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,

APPELL.

BIBLIOGRAPHIE

ALBERT. — Ueber die verwertùng der Rœntgenstrahlen in der Geburtshilfe. — *Zent. f. gyn.*, 1899, n° 15, page 418.

ARCELIN ET CHARRAT. — Communication d'une radiographie de femme enceinte de six mois à la Société d'obstétrique de Lyon (20 juin 1923).

AUBOURG. — Radiographie du fœtus in utéro. — Société de Rad. Médic. de France (13 mai 1913), page 191.

BARTHOLOMEW, BARNES ET CALLOWAY. — Radio-diagnostic de la gestation. — *Journal of americ. med. assoc.*, Chicago, 2 avril 1921, t. LXXVI, n° 14, page 912.

BELL (J.-W.). — La pelviradiographie par la méthode de Fabre. *American journal of obst. and gyn.*, Saint-Louis, t. II, n° 6 (décembre 1921).

BELOT. — Taches anormales du bassin. — *Arch. él. médic.*, 1914-15, page 108.

BERGONIÉ ET TRIBONDEAU. — Altération de la glande interstitielle après rœntgénisation de l'ovaire.

BOUCHACOURT. — Dispositif de radiographie de la symphyse en se servant de la machine statique Carré. — S. O. P., 1898, page 56, et P. M. (9 mars 1898).

— La radiographie du bassin de la femme adulte, in *La Radiographie* (février 1900).

— Radiopelvimétrie du détroit supérieur au moyen d'une ceinture à repères. — S. O. P., 1900, page 354.

— De la radiographie fœtale dans le ventre de la mère. — *L'Obstétrique* n° 2 (mars 1900).

— Etude radiographique de deux utérus détachés. — S. O. P., 1901, page 52.

— Radiopelvimétrie d'un bassin oblique ovalaire de Nægelé. — S. O. P., 1907, page 196.

— Etude sur la radiopelvimétrie du détroit supérieur. — Soc. de Rad. méd. de Paris (9 nov. 1909), page 234.

— Dispositions respectives à donner au tube de Rœntgen et à la malade dans les recherches radiopelvimétriques. — S. O. P., 1910, page 390.

— A propos de la communication de M. Chirié sur la radiographie pelvienne avec l'anti-diffuseur Mazo. — S. O. P., 1920, page 414.

— Vers l'organisation d'un centre de radiologie obstétricale à Paris. — *La Gynécologie*, juillet 1922, pages 427 et 432.

— Même sujet que précédemment, in Soc. Obs. et gyn. de Paris (14 mai 1923).

— De l'impossibilité de faire utilement de la radiographie obstétricale avec un outillage actuel habituel. — *Bulletin de soc. obst. et de gynéc., de Paris*, 1923, n° 3, page 199.

— Dans l'état actuel de nos connaissances et de nos installations radiologiques, peut-on incriminer un chirurgien s'il commet une erreur de diagnostic en opérant une grossesse qu'il a prise pour un fibrome et peut-on lui faire grief de n'avoir pas eu recours à un examen radiographique préalable ? — *P. M.* du 10 octobre 1923, page 1696.

BOUCHARD. — Traité de Radiologie (1905). — Article de la Pelvimétrie par Fabre.

BONNET LABORDERIE. — Radiographie de jumeaux in utéro chez la femme vivante. — S. O. P., 1912, page 476.

BRINDEAU ET BOUSSIN. — La radiographie dans l'étude de la circulation placentaire. — *Gyn. et Obst.*, 1921, n° 1, pages 7 à 14.

Bureau. — Contribution à l'étude des bassins à diamètre antéro-postérieur prédominant. — Thèse de Lyon, 1912-1913.

Burkhaut et Polano. — Injection d'oxygène dans la vessie en vue de la radiographie. — *Archives él. méd.*, 1907, page 621.

Cary. — Radiographie de la trompe de Fallope. — *The Americ. Journal of obstetric*, 1914.

Canton (E.). — Radiographie et radiométrie appliquées à l'obstétrique. — *Arch. él. méd.*, 1907, page 893.

Carlos Santos (de Lisbonne). — Procédé rationnel de radiopelvimétrie. — *Arch. él. méd.*, 1900, page 425, et Congrès de Paris, 1er août 1900.

Chambrelent. — Etude radiographique du bassin de la femelle de cobaye pendant la gestation. — *Arch. él. médic.*, 1902, page 373.

Chassard et Lapiné. — Etude radiographique de l'arcade pubienne chez la femme enceinte. — Une nouvelle méthode d'appréciation du diamètre bi-ischiatique. — *Journal de Radiologie*, 1923, n° 3 (mars), page 113.

Chifoliau. — Observation de fibrome utérin simulant une grossesse. — Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences (août 1921).

Chirié (J.-L.). — Radiographie pelv. avec l'anti-diffuseur Mazo. — S. O. P., 1920, page 348.

Contremoulins. — Nouvel appareil de radiopelvimétrie. — *Arch. él. médic.*, 1902, pages 372 et 373. — *Bulletin de l'Acad. des Sciences*, n° 16 (séance du 21 avril 1901). — *Arch. él. médic.*, 1901, page 641.

Dardens Rodens. — Diagnostic radiologique de la grossesse. — *Arch. él. médic.*, 1910, page 829, et Ve Congrès international de Barcelone d'électricité et de rad. médic. (13-18 sept. 1910).

Dartigues et Dimier. — Du diagnostic des affections utérines par la radiographie péri-utérine et endo-utérine. — *Paris chirurgical*, 5 mai 1916, page 400.

Delherm (voir Potocki, Delherm et Laquerrière).

Delherm et Morel-Kahn. – Etude du signe radiographique de A.-B. Spalding sur la mort du fœtus in utéro. — Soc. de rad. médic. de France, 14 nov. 1922, et Journal de radiologie, 1923, page 236.

Dessauer et Kreiss. — Mesures radiologiques du bassin. — *Arch. él. méd.*, 1914, page 517, et X^e^ Congrès de la Soc. allemande de Rœntgen, Berlin, avril 1914.

Destot. — Sur certains procédés de mensuration en radiographie et radioscopie pelvimétrique. — *Arch. élect. médic.*, 1900, page 409.

Donnezan. — De la mensuration des diamètres du détroit supérieur par la méthode de Fabre. — Thèse de Lyon, 1906-1907.

Druner. — Ueber die stereoskopie und stereoskopische Messùng. Fort, aùf. d. g. d. R. — IX. S. 225.

— Ueber die stereoskopische Messùng. Stereogrammetrie des beckens. — *Arch. f. Klin. Ch.*, Bd 112, III et IV.

— Ueber den stereoplanigraphen und seine verwendùng zùr Lagebestimmùng vongeschossen. — *D. m. W.*, 1916, n° 48.

Edling. — Rœntgendiagnose bei extra-uterinschwangerschaft. — *Zent. f. gyn.*, 16 nov. 1912, page 1539.

— L'emploi de radiographie pour le diagnostic de la grossesse. — *Arch. él. méd.*, 1912, page 599, et *Fortchr. aùf. d. g. der Rœntgenstr.*, B. XVII, Heft, 6, 1911, pp. 345 à 355.

Elis Essen Môller. — Un moyen de diagnostiquer avant l'accouchement une grossesse triple. — *G. et O.* t. 2, n° 3, 1920, et *Ann. de G. et O.*, 1920, page 145.

Eymer. — Zùr geburtshilsflicher Rœntgendiagnose. — *Zentralblatt f. gyn.*, n° 41, pages 1358-1365.

P^r^ Fabre. — De la radiographie métrique. Communication de M. le P^r^ Fochier à la Soc. de Chirurgie de Lyon (8 juin 1899).

— *Lyon Médical*, 23 juillet 1899.

— S. O. P., 1900, page 378.

— De la radiographie pelvimétrique appliquée à la mensuration des diamètres du détroit supérieur. — *Arch. él. méd.*, 1900, page 432.

— De la position à donner au sujet pour obtenir une bonne épreuve radiographique de la partie antérieure du sacrum. — *Arch. él. méd.*, 1900, page 583.

— De l'emploi de la position sur le ventre en radiométrie obstétricale. — *Prov. médic.*, 15 sept. 1900 et 25 août 1900, et *Arch. él. méd.*, 1901, page 52.

— Schéma représentant la position du malade, de la plaque et de l'ampoule, in « Précis d'obstétrique », 1900.

— Progrès réalisés en radiologie obstétricale. — S. O. P., 1911, page 36.

Fabre, Barjon et Trillat. — Rad. du fœtus in utéro sur le vivant. — *Arch. él. médic.*, 1910, page 686 et page 1033.

Fabre et Jarricot. — Sur l'emploi de la radiographie pour déterminer si un enfant nouveau-né a vécu ou non. — S. O. P., 18 juin 1908, page 282.

Fabre et Trillat. — Radiographie du bassin par la méthode de Kendrick et Young. — S. O. P., 19 janvier 1914, page 43, et *Ann. de G. et O.* (janvier 1914).

Fabre (William). — De la radiographie métrique du détroit supérieur dans le bassin non dystocique. — Thèse de Lyon, 1913-1914.

Fellner et Neumann. — Interruption de la grossesse par l'action des rayons sur les ovaires. — *Arch. él. méd.*, 1906, page 934.

Fochier. — Radiographie pelvimétrique par la méthode de Fabre. — Société de Chirurgie de Lyon, 8 juin 1899, et Congrès international de médecine de Lyon (août 1900).

Foveau de Courmelles. — Stérilisation ovarique chez la femme par les rayons X. — *Arch. él. méd.*, 1908, page 73.

Frœnkel (Manfred). — Rayons X en cas de gestation extra-utérine. — *Zent. f. gyn.*, Leipzig, 9 avril 1922, page 493.

Friedreich (Otto). — Examen histologique d'un fœtus humain exposé aux rayons X pendant la grossesse de la mère. — *Arch. él. méd.*, 1911, page 192.

Freund. — Propositions pour l'amélioration des radiographies du bassin. — *La Radiographie*, mai 1899.

— Sur l'importance des rayons de Rœntgen en obstétrique et gynéc. — *Deutsche Med. Woch.*, 1905, n° 17.

Gillet. — Neuer Verfahren zùr metrischen bestimmùng der lage von frendkôrpren. u. organtelein vermittelst der Rôntgenstrahlen. — Fort. aùf d. g. der. R. XI, page 214.

Glocker (R.). — Le rayonnement optimum dans les clichés de grossesse. — Les rayons X et la photographie du fœtus. — *Münch. Med. Woch.*, t. XVIII, n° 31, août 1921, page 989.

Guilbert et Grimbert. — Pelviradiométrie par la méthode de la projection orthogonale. — *Ann. de G. et O.*, 1918, T. 13, pages 99 à 106.

Guilbert. — Pelviradiométrie par la méthode de la projection orthogonale. — *Journal de Radiologie*, 1920, pages 597 à 602.

— Radio-pelvimétrie par la méthode orthogonale et pelvimétrie stéréographique. — *Paris Médical*, 24 juin 1922, pages 536 et 537.

Hœnish. — Gynäkologische Beckenmessùng mittels der Rôntgenverfahrens. — *Monat. f. geb. u. gyn.*, 1912, T. 36, p. 609.

Haret et Grunkraut. — De la pelvimétrie par la radioscopie. — *P. M.*, 23 oct. 1920, et *Journal de radiologie*, 1920, page 509.

Haret. — Présentation d'un cadre de Fabre modifié pour la rad. pelvimétr. — *Arch. él. méd.*, 1920, page 302, et *Journal de Radiologie*, 1921, page 33.

— La radio-pelvimétrie. — *Journal de Radiologie*, 1920, page 413.

Hartmann. — Fibrome utérin simulant une grossesse. — *Bulletin de la S. de G. et O.*, 1923, n° 1, pages 27 à 30.

Herger Gilbert. — En quoi les radiographies du fœtus et des nouveaux-nés peuvent être influencées par l'établissement de la fonction respiratoire. — S. M. 1908, page 606. *Arch. él. méd.*, 1909, page 68.

Hess. — Diagnostic de l'âge du fœtus par la radio. — *Americ. journal of disecases of children*, 1917, page 397, et *Illinois médic. journal*, T. 33, pages 73 à 78.

Heynemann. — La valeur diagnostique des rayons X en obstétrique. — *Arch. él. méd.*, 1912, page 600, et *Zeitschr. f. Geb. u. G.*, 1913, T. 73, pages 92-136.

Herbert Thoms. — Délimitation du détroit supérieur par les rayons X. — *The americ. journal of. obst. and. gyn.*, Saint-Louis, n° 3, sept. 1922, page 237.

Hischberg. — Sur le travail de M. Frœnkel. — Rayons X et grossesse extra-utérine paru dans le même journal le 9 avril 1921. — *Zent, f. gyn.*, Leipzig, 18 juin 1921, page 870.

Hodges (F.-M.). — La myélite de la grossesse. — *Americ. journal of Rœntg.*, vol. IX, juin 1922, n° 6, pages 352-357.

Imbert. — Radiographie de grossesse extra-utérine. — *Arch. él. méd.*, 1898, page 268.

Imply (Lance). — Le pneumo-péritoine comme moyen de diagnostic auxiliaire des affections du petit bassin. — Edimbourg, *Médical Journal* XXVIII, n° 2, février 1922.

Jarricot. — Remarques et expériences sur une méthode radiogr. de mensuration des diamètres du détroit supérieur. — Bulletin de la Société d'anthr. de Lyon (1906).

Von Jaksh. — Ueber die diagnose der Schwangershaft mittels der Rœntgenverfahrens. — *Zent. f. innere med.*, T. 32, 1911, page 345.

Kaissin-Losveler. — Perfectionnement technique dans l'examen radiographique de la région sacro-coccygienne. — *Arch. él. méd.*, 1909, page 891.

Katz-Salow. — Zur Frend Kôrpernlokalisation. — Berl. Kl. W., 1914, H. 21.

Knaff. — Grossesse extra-utérine portée à terme et reconnue par la radiographie. — *Journal de Radiologie*, 1922, page 295, et *Chir. Mitteilùng ans. d. Krankenhauss S^t Joseph*, Luxembourg, V. 1922, p. 86.

Kendrick et Young. — Une méthode de mensuration des diamètres pelviens. — Compte rendu de la Société obstétric. d'Edimbourg, mars 1912, et S. O. P., 1914, page 43.

Kehrer-Dessauer. — Versuche u. erfahrùng mit der rôntgenolog. beckenmessùng. — *Münch. med. Woch.*, janvier 1914, page 22.

Kreiss. — Pelvimétrie par rayons X. — *Zent. f. die ges. gyn. ùnd geb.*, T. V, 1914, page 177.

— Sur le diagnostic radiologique des grossesses gémellaires. — Fort auf. d. g. der Rœntg., t. XXI, fasc. 5 à 20 (février 1911).

Lambertz. — Die Perspektive in den Rœntgenbildern u, die teknik der stereoskopie. — F. a. d. g. d. R., IV, 5.

Léopold. — Geburtshhilflischer Rœntgen atlas, Dresden, 1908.

Lévy-Solal. — Un nouveau procédé de radio-pelvimétrie. — Méthode stéréo-radiographique. — G. et O., 1920, page 255 du T. I, et *Journal de Radiologie*, 1921, page 202.

Lomon. — Radiographie d'un cas de grossesse de cinq mois et demi. Soc. de Radiologie médic. de France, 11 février 1913, page 87.

Lévy et Thumin. — Méthode de mensuration du bassin par la trigonométrie.

Lichtenstein. — Das Wasser als feind des Rœntgenaufnahmen. — M. m. W., 1906, s. 444.

Mac-Kensie (W.-R.). — Remarks of rœntgeno-graphic pelvimetry. — *British medical journal*, juin 1918, n° 2996, page 612.

Marie. — Radiographie stéréoscopique de précision, juillet-août 1899, in *La Radiographie.*

Marie et Cluzet. — Pelvimétrie radiographique. — *Arch. él. méd.*, 1900, page 66.

Morin. — Simplification de l'outillage pour la mensuration du bassin. — *Gaz. méd. de Nantes*, 20 oct. 1900, 19 janvier 1901, 23 février 1901.

— De la détermination du plan du détroit supér. par la radiographie. — *Arch. él. méd.*, 1901, page 148.

— Mensuration radiographique du bassin. — *Arch. él. méd.*, 1901, page 513.

Mauclaire. — Delherm et Morel Kahn. — Diagnostic des lésions des organes du petit bassin par le pneumo-péritoine. — *Arch. él. méd.*, juin 1923, p. 188.

Mullerheim. — Vervetùng der Rœntgenstrahlen in der Geburtshilfe. — *Deutsche mediz. Wœhenschrift*, 1898, page 169.

O Donnel. — X rays findings in the differentiel diagnosis of early and late pregnancies. — *Journal amer. med. assoc.*, 1912, T. 58, pages 748 à 750.

Perussia. — Technique de la radiographie du fœtus dans l'utérus maternel. — *La radiologica medica*, mars 1914, page 205.

Péterson (R.). — Les rayons X après insufflation du petit bassin par C. O. au point de vue du diagnostic en obstétrique et en gynécologie. — *Journal of the americ college of Surgeons*, XXXIII, août 1921, page 154.

Petit (Ch.). — Application à la pelvimétrie du radio-correcteur. — *Arch. él. méd.*, 1906, page 948.

Pinard et Varnier. — Méthode de mensuration pelv. par comparaison. — Congrès de Moscou, 1897.

Ponzio (Mario). — Il contributo radiologico nella diagnosi ginecologica gravidanza e pelvimetria. — *Ann. dit obst. e ginec.*, 31 mars 1916, n° 3, page 185.

Potocki, Delherm et Laquerrière. — La radiographie du fœtus in utéro. — Soc. de rad. méd. de Paris, 12 nov. 1912, page 285. — *Annal. de G. et O.*, 1913, page 126 ; *Journal de rad.*, T. 1, page 290 ; *Journal de méd. de Paris*, n° 9, février 1914, pages 172 et 173 ; *Arch. él. méd.*, 1912, page 549.

Pullfrich. — Stereoskopiches sehen u. messen. G. Fisher., Iéna, 1911.

Quivy. — Radiographies de grossesse exécutées avec le Potter-Bucki. — Soc. de rad. méd. de France, 12 déc. 1922, page 275.

Recasens Sebastian. — Quelques considérations sur l'emploi de la radiographie dans le diagnostic de la gestation. — *Rev. espan. de bost. y gynecol.*, Madrid, janvier 1921, page 3.

Reifferscheids. — Die Rœntgentherapie in der gynakologie, 1911, Leipzig.

Rocques (M.-C.). — Radiographie du produit d'une grossesse extra-utérine ayant séjourné 21 ans dans la cavité abdominale. — *Arch. él. méd.*, 1906, page 594.

Rosenthal. — Sur les moyens destinés à donner des contrastes en radiologie. — *Arch. él. méd.*, 1910, page 980.

Rongy (A.-J.). et SS. Rosenfeld. — L'insufflation trans-utérine dans le diagnostic de la stérilité. — *American journal of obst. and. gyn.*, III, n° 5, mai 1922, page 496.

Rubin. — Pneumo-péritoine sous-phrénique par l'injection d'oxygène dans l'utérus. — *Americ. journal of Rœntgenology*, vol. III, n° 3, mars 1921, pages 122 à 128.

Runge et Grunhagen. — Zùr Rœntgenology Beckenmessùng. — *Zeit. f. geb. u. gyn.*, 1915, 42, S. 292.

Sanger. — Die Rœntgenstrahlen in der gynäkologie. — *Monat. f. geb. u. g.*, 1896, page 435.

Schwaab. — Diagnostic de la superfœtation étayé sur la radiographie.

Albers Shönberg. — Die Rœntgenstrahlenteknik, 1906-1913.

— Action des rayons X sur l'appareil génital de la femme. — *Arch. él. méd.*, 1910, page 379.

SÉJOURNET. — Radiographie d'un utérus gravide négative au sixième mois. — *Bulletin de la Soc. d'obt. et de gyn. de Paris*, page 435 (9 juillet 1923).

SJÖREN. — Fort auf. d. g. d. der R., 1904, n° 3.

SPALDING. — Mensurat. pelv. par rayon X. — Stéréo-radiographie. — *Surgery gyn. and obst.*, Chicago, T. XXXV, 6 déc. 1922, pages 813 à 815.

— Un signe pathognomonique de la mort du fœtus in utéro. — *Surger. gyn. and obst.*, XXXIV, n° 6, juin 1922, page 754.

STETTNER. — Lésions fœtales par rayons X. — *Jahr. f. Kind.*, Berlin, t. XCV, n^{os} 1 et 2 (1921), pages 43 à 51.

THELIN. — Un cas de grossesse extra-utérine net à terme. — *Revue médic. de la Suisse normande*, 1912, n° 6.

M. TISSIER ET M^{me} VAUDET. — Radios par M. Bouchacourt de deux bassins asymétriques. — S. O. P., 19 janvier 1911.

TORRE Y BLANCO. — Rayons X et môle kydatiforme. — *Rev. espan. de obst. y gynec.*, Madrid, oct. 1919, page 452.

TRENDELENBURG. — Stereoskopische Mepmethoden an Rœntgenanfnahmen. — *Zeitsch. f. arztl fort b.*, 1916, n° 3.

TRIBOUT. — Radio. d'une tumeur pelvienne. — Soc. de rad. méd. de France, 14 février 1922.

VAILLANT. — Comme quoi la radiographie permet de constater si un enfant déclaré mort-né a vécu ou non. — *Arch. él. méd.*, 1911, page 253.

VARNIER. — Communication à l'Ac. de Méd. sur des expér. de pelvimétrie, 18 mars 1896.

— Radiographie de la tête fœtale dans l'excavation pelvienne. — *Arch. él. méd.*, 1899, page 297.

— Comptes rendus de la Société d'obstét., de gyn. et de pédiatrie, 31 mars 1899, page 38

— Radiographie d'un bassin vicié par obstruction et ayant nécessité la césarienne. — *Arch. él. méd.*, 1901, page 510.

— Radio-pelvimétrie à longue portée. — *Arch. él. méd.*, 1901, page 58 et page 250.

Vogt. — Preuves radiologiques de la vie extra-utérine. — *Zeits. f. geb. u. gyn.*, 1918, page 344.

Warluzel et Jallant. — Recherche des corps étrangers et des points visibles dans l'intérieur des corps perméables aux rayons X. — *Arch. él. méd.*, 1899, page 543.

Warnekros. — Schwangershaft u. Geburt in Rœntgednbilde, 1918-1921. — Librairie Bergmann.

— La gestation et le travail en rœntgenoscopie. — *Zeits.* f. geb, ùnd. gyn., 1918, page 719.

— Changement spontané de position d'un fœtus à terme au cours du travail. — *Arch. f. gyn.*, 1918, page 475.

— La délivrance suivie par les rayons X. — *Arch. f. gyn.*, 1919, p. 267 à 283.

— Attitude et mécanisme de l'expulsion dans la présentation du siège. *Arch. f. gyn.*, 1919, page 793.

— Utilité des rayons de Rœntgen pour l'étude du mécanisme de l'accouchement. — *Monat. t. geb. u. gyn.*, t. LIX, n^{os} 1 et 2, sept. 1922, page 1.

Weber. — Pelvimétrie radiographique. — Fort. auf. d. g. des R., t. XXIX, n° 1, mars 1922.

Weill (Albert). — Un cas de grossesse diagnostiquée par la radiographie. — *Journal de radiologie*, T. 2, page 632, et *Paris Médical*, 21 avril 1917, page 314.

Weill (Albert) et Schwaab. — La radiographie du fœtus pendant la grossesse. — Soc. de rad. méd. de Paris, 14 janvier 1913, page 43.

Weibel. — Etudes sur les suites de couches d'après l'examen radiographique. — *Arch. f gyn.*, 1919, t. 111, fasc. 3, pages 413 à 507.

Welter Rindfleish. — Projection de la cavité utérine sur le vivant. — *Bulletin méd.* du 11 mai 1910, n° 38, page 437.

WERNER (P.). — Du diagnostic de la gestation par l'emploi des rayons X. — *Münch med. Woch.*, 24 juin 1921, page 767.

— Ueber einen irreführenden Rœntgenbefùnd bei Schwangershaft. — *Wiener Klinische Wochenschrift*, 1924, n° 2, pages 32 et 33.

WORMSER. — Ueber die verwertùng der Rœntgenstrahlen in der Geburtshilfe. — *Beitrag. z. geb. u. gyn.*, 1900, S. 395.

ZURHELLE. — *Arch. él. méd.*, 1913, page 231.

1. *Présentation du sommet.* — Tête non engagée. Colonne vertébrale non fléchie.
[Cliché de M. Darlaux].

2. *Présentation du sommet.* — Début d'engagement. Incurvation nette de la colonne vertébrale. Membres repliés sur le tronc.

3. *Présentation du sommet.* — Tête non engagée. Attitude aisée du fœtus (colonne vertébrale presque rectiligne. Membres peu fléchis).
[Cliché de M. Haret].

4. *Présentation du siège.* — Le contour céphalique se dessine au niveau de la crête iliaque gauche. Les membres très nets apparaissent dans l'aire du détroit supérieur.

5. *Présentation de l'épaule* (acromio-iliaque gauche, dorso antérieure). — La tête se détache dans la fosse iliaque gauche. La colonne vertébrale et la cage thoracique dessinent une courbe à convexité regardant le pubis. Un segment de membre se voit transversalement au-dessus de la symphyse.

6. *Présentation céphalique.* — Tête en position intermédiaire entre la flexion et la déflexion. On aperçoit les deux orbites au niveau du contour céphalique. Elles sont séparées par les fosses nasales, elles-mêmes surmontées par l'angle du maxillaire inférieur dont le sommet regarde l'éminence iléo-pectinée droite. La suture fronto-pariétale droite est bien visible à peu près en face de l'éminence iléo-pectinée gauche.

7. *Tête de fœtus à 6 mois* dans l'aire du détroit supérieur. On remarquera sur cette radiographie la netteté de contour du promontoire.

8. *Fœtus à 4 mois et demi.* — On aperçoit dans l'aire du détroit supérieur une ombre en chapelet, la colonne vertébrale au dessous de laquelle apparaissent des segments de membre. La tête est estompée à gauche.

Les radiographies 1, 2 et 3 ont été prises en position dorsale. Les radiographies 4 à 8, ont été prises en position ventrale avec centrage de l'ampoule dans l'axe de l'excavation.

1. Présentation du sommet. — Tête non engagée. Colonne vertébrale non fléchie.
[Cliché de M. Darieux].

2. Présentation du sommet. — Début d'engagement. Incurvation nette de la colonne vertébrale. Membres repliés sur le tronc.

3. Présentation du sommet. — Tête non engagée. Attitude aigüe du fœtus (colonne vertébrale presque rectiligne. Membres peu fléchis).
[Cliché de M. Haret].

4. Présentation du siège. — Le contour céphalique se dessine au niveau de la crête iliaque gauche. Les membres très nets apparaissent dans l'aire du détroit supérieur.

5. Présentation de l'épaule (accromio-iliaque gauche, dorso antérieure). — La tête se détache dans la fosse iliaque gauche. La colonne vertébrale et la cage thoracique dessinent une courbe à convexité regardant le pubis. Un segment de membre se voit transversalement au-dessus de la symphyse.

6. Présentation céphalique. — Tête en position intermédiaire entre la flexion et la déflexion. On aperçoit les deux orbites au niveau du contour céphalique. Elles sont séparées par les fosses nasales, elles-mêmes surmontées par l'angle du maxillaire inférieur dont le sommet regarde l'éminence ilio-pectinée droite. La suture fronto-pariétale droite est bien visible à peu près en face de l'éminence ilio-pectinée gauche.

7. Tête de fœtus à 6 mois dans l'aire du détroit supérieur. On remarquera sur cette radiographie la netteté de contour du promontoire.

8. Fœtus à 4 mois et demi. — On aperçoit dans l'aire du détroit supérieur une ombre en chapelet, la colonne vertébrale au dessous de laquelle apparaissent des segments de membre. La tête est estompée à gauche.

Les radiographies 1, 2 et 3 ont été prises en position dorsale. Les radiographies 4 à 8, ont été prises en position ventrale avec centrage de l'ampoule dans l'axe de l'excavation.

1

4

6

8

9. *Gémellaire.* — Le premier fœtus est placé transversalement au-dessus de l'excavation pelvienne. Sa tête, très nette, se détache dans la fosse iliaque droite. La tête du deuxième fœtus se dessine au devant de la colonne lombaire de la mère. Sa colonne vertébrale remonte au-dessus de la tête du premier fœtus.

[Radiographie prise en position dorsale].

10. *Gémellaire.* — Les deux fœtus se présentent par le sommet et les deux têtes sont placées l'une au-dessus de l'autre. La colonne vertébrale de gauche appartient au fœtus inférieur ; celle de droite au fœtus supérieur.

[Radiographie prise en position dorsale].

11. *Gémellaire.* — Deux têtes de dimensions très inégales apparaissent dans l'aire du détroit supérieur. La circonférence de la petite tête est inscrite dans l'aire de la grande. Seul, l'arc du maxillaire inférieur se détache dans l'aire de la petite tête.

[Radiographie prise en position ventrale et centrage de l'ampoule dans l'axe de l'excavation pelvienne].

12. *Gestation simple chez une femme très obèse.* Présentation du sommet. Corps fœtal à distance de la colonne lombaire de la mère.

[Radiographie prise en position latérale].

13. *Tête de fœtus mort in utéro.* — On remarquera le chevauchement des os du crâne considéré par Spalding comme un signe pathognomonique de la mort fœtale intra-utérine.

[Cliché de M. Delherm].

14. *Radiographie d'un fœtus anencéphale.* — On aperçoit la tête à à droite de la colonne lombaire de la mère.

On y constate nettement l'absence de calotte crânienne. La colonne vertébrale du fœtus se détache transversalement sur les vertèbres maternelles. Les membres sont au-dessous et paraissent pendants.

[Radiographie prise en position dorsale].

15. *Gestation concomitante à un kyste de l'ovaire.* — Le kyste apparaît comme une plage sombre, à bord circulaire au-dessous des vertèbres maternelles. La tête fœtale, avec son squelette facial, vue de profil, se détache sur le kyste. On aperçoit la colonne vertébrale fléchie et les petites parties repliées au-dessus et à droite du kyste.

[Radiographie prise en position latérale].

16. *Radiographie de l'excavation pelvienne prise en position latérale.* On aperçoit au-dessous de la colonne vertébrale maternelle, le profil du sacrum. Le contour gauche du détroit supérieur s'estompe jusqu'à la symphyse pubienne, visible au-dessous du col fémoral droit. La tête fœtale apparaît au niveau du détroit supérieur. On remarquera les projections convergentes de deux chaînettes qui peuvent permettre de retrouver le point d'incidence du rayon normal.

9. Gémellaire. — Le premier fœtus est placé transversalement au-dessus de l'excavation pelvienne. Sa tête, très nette, se détache dans la fosse iliaque droite. La tête du deuxième fœtus se dessine au devant de la colonne lombaire de la mère. Sa colonne vertébrale remonte au-dessus de la tête du premier fœtus.

[Radiographie prise en position dorsale]

10. Gémellaire. — Les deux fœtus se présentent par le sommet et les deux têtes sont placées l'une au-dessus de l'autre. La colonne vertébrale de gauche appartient au fœtus inférieur; celle de droite au fœtus supérieur.

[Radiographie prise en position dorsale].

11. Gémellaire. — Deux têtes de dimensions très inégales apparaissent dans l'aire du détroit supérieur. La circonférence de la petite tête est inscrite dans l'aire de la grande. Seul, l'arc du maxillaire inférieur se détache dans l'aire de la petite tête.

[Radiographie prise en position ventrale et centrage de l'ampoule dans l'axe de l'excavation pelvienne].

12. Gestation simple chez une femme très obèse. Présentation du sommet. Corps fœtal à distance de la colonne lombaire de la mère.

[Radiographie prise en position latérale].

13. Tête de fœtus mort in utero. — On remarquera le chevauchement des os du crâne considéré par Spalding comme un signe pathognomonique de la mort fœtale intra-utérine.

[Cliché de M. Delherm].

14. Radiographie d'un fœtus anencéphale. — On aperçoit la tête à droite de la colonne lombaire de la mère.

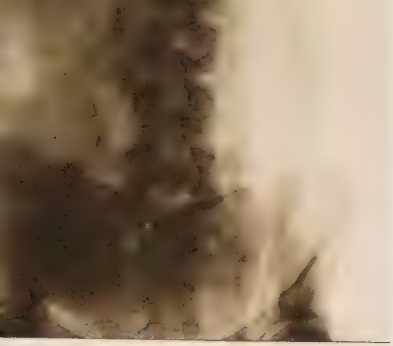
On y constate nettement l'absence de calotte crânienne. La colonne vertébrale du fœtus se détache transversalement sur les vertèbres maternelles. Les membres sont au-dessous et paraissent pendants.

[Radiographie prise en position dorsale].

15. Gestation concomitante à un kyste de l'ovaire. — Le kyste apparaît comme une plage sombre, à bord circulaire On aperçoit la colonne vertébrale fléchie et les petites parties au-dessous des vertèbres maternelles. La tête fœtale, avec son squelette facial, vue de profil, se détache sur le kyste. replièes au-dessus et à droite du kyste.

[Radiographie prise en position latérale]

16. Radiographie de l'excavation pelvienne prise en position latérale. On aperçoit au-dessous de la colonne vertébrale maternelle, le profil du sacrum. Le contour granuleux du détroit supérieur s'estompe jusqu'à la symphyse pubienne, visible au-dessous du col fémoral droit. La tête fœtale apparaît au niveau du détroit supérieur. On remarquera les projections convergentes de deux chaînettes qui peuvent permettre de retrouver le point d'incidence du rayon normal.



12

14

16

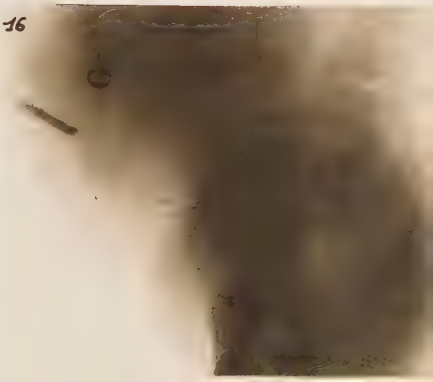


PLANCHE III

17. *Présentation du sommet* avec tête fléchie en O. I. G. T.

18. *Présentation du sommet.* — Flexion complète en O. I. G. P.

19. *Présentation du sommet.* — Tête en O. I. G. T. flexion incomplète.

L'interprétation de la variété de position dans les radiographies 17, 18 et 19, est donnée (page 118, fig. 15). On remarquera sur ces trois radiographies la netteté avec laquelle se détachent les parties constituantes du squelette facial ainsi que les sutures au niveau du contour céphalique.

Les radiographies 20 à 25 ont servi au calcul des diamètres du détroit supérieur par notre méthode du décalage vertical de l'ampoule.

On remarquera sur le cliché n° 20, la netteté avec laquelle se détache le contour de la tête fœtale sur celui du promontoire.

Les clichés 21 et 22 représentent deux radiographies du bassin d'un même sujet. La première prise à 60 cm. la deuxième à 80 cm. de hauteur sur une même verticale, à 30 cm. en arrière du pubis.

Sur les quatre dernières radiographies, on voit la projection des chaînettes dont le point de concours sert sur l'épure à retrouver le point d'incidence du rayon normal.

La majeure partie de ces radiographies a été prise au laboratoire de radiologie de l'Hôtel-Dieu sur des femmes enceintes du service de M. Macé.

Toutes les radiographies de cette planche ont été prises en position ventrale avec centrage de l'ampoule dans l'axe de l'excavation pelvienne.

17. Présentation du sommet avec tête fléchie en O. I. G. T.

18. Présentation du sommet. — Flexion complète en O. I. G. P.

19. Présentation du sommet. — Tête en O. I. G. T. flexion incomplète.

L'interprétation de la variété de position dans les radiographies 17, 18 et 19, est donnée (page 118, fig. 15). On remarquera sur ces trois radiographies la netteté avec laquelle se détachent les parties constituantes du squelette facial ainsi que les sutures au niveau du contour céphalique.

Les radiographies 20 à 25 ont servi au calcul des diamètres du détroit supérieur par notre méthode du décalage vertical de l'ampoule.

On remarquera sur le cliché n° 20, la netteté avec laquelle se détache le contour de la tête fœtale sur celui du promontoire.

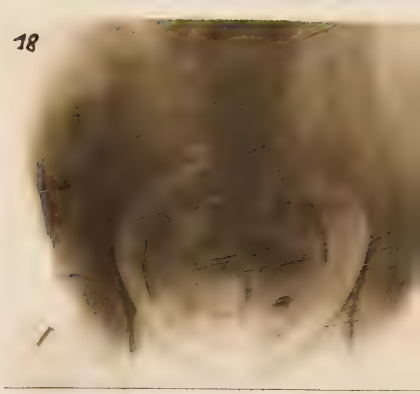
Les clichés 21 et 22 représentent deux radiographies du bassin d'un même sujet. La première prise à 60 cm ; la deuxième à 80 cm. de hauteur sur une même verticale, à 30 cm en arrière du pubis.

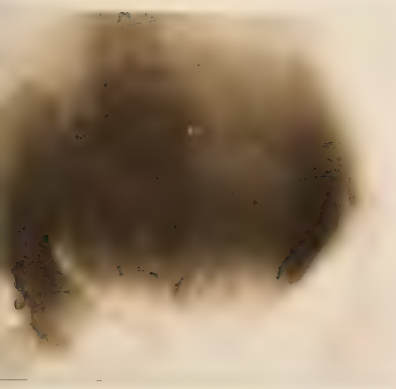
Sur les quatre dernières radiographies, on voit la projection des clavettes dont le point de concours sert sur l'épure à retrouver le point d'incidence du rayon normal.

La majeure partie de ces radiographies a été prise au laboratoire de radiologie de l'Hôtel-Dieu sur des femmes enceintes du service de M. Macé.

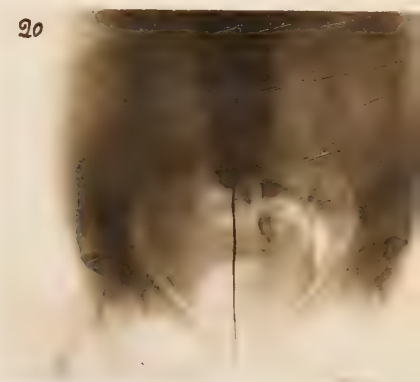
Toutes les radiographies de cette planche ont été prises en position ventrale avec centrage de l'ampoule dans l'axe de l'excavation pelvienne.

18





20



22

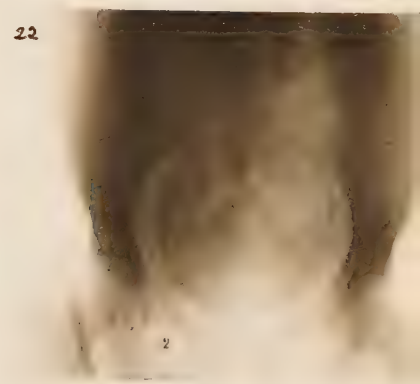


TABLE DES MATIÈRES

Pages

Introduction 11

Historique 15

CHAPITRE I. — *Radio-diagnostic de la gestation et de ses anomalies* 20

— *Radio-diagnostic des gestations normales*

Dans la 1re *moitié* de la gestation..... 22

Dans la 2e *moitié* de la gestation..... 26

— *Radio-diagnostic des gestations anormales*

Présentations vicieuses..... 29

Gestations multiples..... 29

Hydramnios 33

Tumeurs 33

Gestation extra-utérine..... 35

Anomalies fœtales..... 37

Etat de rétention du fœtus mort..... 37

— *Radio-diagnostic au point de vue médico-légal*... 40

CHAPITRE II. — *Etude radiographique de la disproportion entre la tête fœtale et le bassin maternel*..... 42

— *Procédés radio-pelvimétriques*..... 44

— Mensuration radio-pelvimétriques *du détroit supérieur* 45

I. — *Procédés* sans rigueur, d'intérêt historique ou documentaire..... 47

II. — *Procédés* basés sur la reproduction des diamètres en vraie grandeur au moyen de repères dans le plan du détroit supérieur (méthode de Fabre et Dérivés)..... 52

III. — *Procédés* basés sur le principe des intersections coniques..... 60

Par déplacement *horizontal* de l'ampoule.. 62

Par déplacement *vertical* de l'ampoule (Procédé personnel)..... 76

Mensurations radio-pelvimétriques de l'*excavation* et du *détroit inférieur*..... 105

— *Mensurations de la tête fœtale*..... 108

Chapitre III. — *Intérêt documentaire de la radiologie dans l'étude du mécanisme de l'accouchement*..... 113

— Etude des phénomènes mécaniques de la *gestation* 114

— Etudes des phénomènes mécaniques du *travail* 116

— Etude des phénomènes mécaniques de la *délivrance* 123

Chapitre IV. — *Considérations générales sur la technique et l'outillage en radiologie obstétricale*..... 127

Conclusions 145

Bibliographie 149

Imp. Commerciale Perrette, Limoges.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

M. LE PROFESSEUR PIERRE SEBILEAU

Membre de l'Académie de Médecine,
Professeur de Clinique Oto-Rhino-Laryngologique
à la Faculté de Médecine de Paris,
Officier de la Légion d'Honneur.

Hommage de mon profond respect.

A. M. LE DOCTEUR CHOMPRET

Stomatologiste de l'Hôpital Saint-Louis,
Chef des Travaux de Stomatologie
à la Faculté de Médecine,
Officier de la Légion d'Honneur.

Qui a bien voulu nous indiquer ce sujet de thèse, nous adressons ici l'hommage de notre sincère reconnaissance.

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX

M. le Professeur LEJARS
M. le Professeur BEZANÇON
M. le Professeur Agrégé LOEPER
M. le Professeur Agrégé RATHERY
M. le Professeur Agrégé LENORMAND
M. le Docteur CATHALA

A MM. les Docteurs LACRONIQUE et LHIRONDEL

A NOS MAITRES
DE L'ECOLE DE STOMATOLOGIE

Ce témoignage de notre gratitude et de notre respectueux attachement.